

Conceitos de Segurança de Voo

EaD ***SEST SENAT***



SEST – Serviço Social do Transporte

SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte

Curso *on-line* – Conceitos de Segurança de Voo –
Brasília: SEST/SENAT, 2016.

88 p. :il. – (EaD)

1. Segurança aérea. 2. Transporte aéreo. I. Serviço
Social do Transporte. II. Serviço Nacional de
Aprendizagem do Transporte. III. Título.

CDU 656.7



ead.sestsenat.org.br

Sumário

Apresentação	7
Unidade 1 Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER)	9
1. Introdução	10
1.1 Histórico	10
1.2 Atribuições e Estrutura do SIPAER: Visão Geral	12
1.3 Elos do SIPAER	12
1.3.1 Subordinação dos Elos-SIPAER	14
1.3.2 Ligação Sistêmica	15
1.3.3 Atribuições dos Elos-SIPAER	16
1.4 O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)	17
1.4.1 Missão do CENIPA	19
1.4.2 Atribuições do CENIPA	19
1.5 Filosofia SIPAER	20
Glossário	24
Atividades	25
Referências	26
Unidade 2 Normas, Leis e Convenções do SIPAER	28
1 Introdução	29
2 Identificação das Normas e Legislações do SIPAER	29
2.2 Manual do Comando da Aeronáutica (MCA)	30
2.3 Normas do Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA)	30
2.3.1 Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER (NSCA 3-2)	31
2.3.2 Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira (NSCA 3-3)	31
2.3.3 Plano de Emergência Aeronáutico em Aeródromo (NSCA 3-4)	31

2.3.4 Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves (NSCA 3-6)	32
2.3.5 Formação e capacitação dos recursos humanos do SIPAER (NSCA 3-10)	32
2.3.6 Código de ética do SIPAER (NSCA 3-12)	32
2.3.7 Protocolo de investigação de ocorrências aeronáuticas da aviação civil conduzidas pelo Estado brasileiro (NSCA 3-13)	33
2.4 Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA)	33
2.5 Plano do Comando da Aeronáutica (PCA)	33
2.6 Folheto do Comando da Aeronáutica (FCA)	34
2.7 Convenção de Chicago	34
Glossário	36
Atividades	37
Referências	38
Unidade 3 Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	40
1 Introdução	41
2 Definição	41
3 Fatores Contribuintes	42
4 Fatores Humanos – Visão geral	43
4.1 Modelos Conceituais de Fatores Humanos – Previsão de Falha Humana	44
5 Fatores Operacionais – Erros do Piloto, da Manutenção e da Supervisão	45
6 Fatores Materiais – Prevenção desde a Fase de Projeto da Aeronave, na Fabricação, na Montagem, na Inspeção e na Manutenção	46
Atividades	48
Referências	49
Unidade 4 A Manutenção como Prevenção de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	51
1 Introdução	52
2 Princípios Básicos da Manutenção	52

2.1 O Estado Inicial	53
2.2 O Correr do Tempo	53
2.3 O Limite para a Deterioração	54
2.4 O Objetivo Primordial	54
3 Tipos de Manutenção	55
3.1 Manutenção sob Condição – <i>On Condition</i> (OC)	56
3.2 Manutenção com Monitoramento da Condição – Condition Monitoring (CM)	57
3.3 Hard-Time (HT)	57
4 Sistema de Manutenção	57
4.1 Planejamento	58
4.2 Execução	58
4.3 Supervisão, Controle e Análise	59
4.4 Vulnerabilidades dos Sistemas de Manutenção: Programação, Execução, Supervisão, Atualização e Condições Ambientais	60
4.4.1 Vulnerabilidades da Manutenção	60
4.4.2 Falhas de Programação	61
4.4.3 Falhas na Execução	63
4.4.4 Falhas da Supervisão	64
4.4.5 Falhas da Atualização	65
4.4.6 Condições Ambientais	66
Glossário	69
Atividades	70
Referências	71
Unidade 5 O Mecânico e a Prevenção de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	73
1 Introdução	74
1.1 Responsabilidade do Mecânico	74

1.2 Ferramentas de Prevenção	75
1.2.1 Relatório Confidencial para Segurança de Voo (RCSV)	77
1.2.1.1 Confidencialidade da RCSV	78
1.2.2 Relatório de Prevenção (RELPREV)	79
1.2.3 Vistoria de Segurança de Voo	80
1.2.4 Gerenciamento do Risco	81
1.2.5 Divulgação Operacional	81
1.2.6 Reporte de Elevado Potencial de Risco	81
Atividades	82
Referências	83
Gabarito	85

Apresentação

Prezado(a) aluno(a),

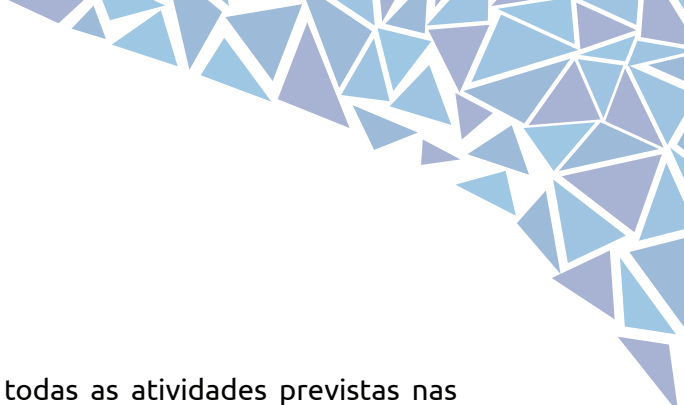
Seja bem-vindo(a) ao curso Conceitos de Segurança de Voo!

Neste curso, você encontrará conceitos, situações extraídas do cotidiano e, ao final de cada unidade, atividades para a fixação do conteúdo. No decorrer dos seus estudos, você verá ícones que tem a finalidade de orientar seus estudos, estruturar o texto e ajudar na compreensão do conteúdo.

A segurança de voo é parte fundamental para uma operação aérea bem-sucedida. Proporciona aos mecânicos confiança, conscientização, educação, cultura organizacional e orientação. Faz parte da melhoria contínua da qualidade do serviço, preservando vidas e cuidando do material aeronáutico. A formação e qualificação de mecânicos de manutenção de aeronaves requer noções básicas de segurança de voo, visto que toda a parte de construção e operacionalidade de uma aeronave envolve procedimentos bem definidos e organizados de manutenção aeronáutica.

O curso possui carga horária total de 20 horas e foi organizado em 6 unidades, conforme a tabela a seguir.

Unidades	Carga Horária
Unidade 1 Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER)	4 h
Unidade 2 Normas, Leis e Convenções do SIPAER	4 h
Unidade 3 Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	4 h
Unidade 4 A Manutenção como Prevenção de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	4 h
Unidade 5 O Mecânico e a Prevenção de Acidentes e Incidentes Aeronáuticos	4 h



Fique atento! Para concluir o curso, você precisa:

- a) navegar por todos os conteúdos e realizar todas as atividades previstas nas “Aulas Interativas”;
- b) responder à “Avaliação final” e obter nota mínima igual ou superior a 60;
- c) responder à “Avaliação de Reação”; e
- d) acessar o “Ambiente do Aluno” e emitir o seu certificado.

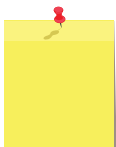
Este curso é autoinstrucional, ou seja, sem acompanhamento de tutor. Em caso de dúvidas, entre em contato por e-mail no endereço eletrônico suporteead@sestsenat.org.br.

Bons estudos!

UNIDADE 1 | SISTEMA DE
INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO
DE ACIDENTES AERONÁUTICOS
(SIPAER)

EaD SEST SENAT

1. Introdução



O sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos (SIPAER) é o conjunto de órgãos e elementos relacionados entre si por finalidade específica, ou por interesse de coordenação, orientação técnica e normativa, não implicando em subordinação hierárquica.

1.1 Histórico

A história da aviação é repleta de nomes de brasileiros que, com suas genialidades e pioneirismos, se destacaram no desenvolvimento de equipamentos aeronáuticos, de novas técnicas de navegação aérea ou mesmo por grandes feitos, marcados sempre pela inquestionável bravura. Portanto, não poderia ser muito diferente a história do desenvolvimento dos conceitos de segurança de voo no Brasil.

Evidentemente, dado o necessário espírito desbravador decorrente do desconhecimento do novo mundo que começava a se descortinar nos primórdios da atividade aeronáutica, rudimentares, senão inexistentes, eram também a consciência e a aplicação de conceitos de segurança de voo na construção e no emprego das primeiras máquinas de voar.

O aprendizado inicial sobre segurança de voo se deu por meio de um lento e penoso processo **empírico** de tentativa e erro que levou a um grande número de acidentes e à perda de muitas vidas.

No Brasil, o primeiro acidente fatal ocorrido em uma atividade aeronáutica do qual se tem registro ocorreu em 20 de maio de 1908. O 1º Tenente de Cavalaria Juventino Fernandes da Fonseca, do Exército Brasileiro, realizava a primeira demonstração de voo em um balão de observação cativo quando o cabo que o prendia se rompeu. Na tentativa de limitar sua ascensão, o militar tentou operar a válvula de controle do gás, mas esta acabou por apresentar mau funcionamento, agindo como fator contribuinte

para o acidente e levando à perda acelerada do gás com a consequente queda do **aeróstato** (CAETANO, 2011). Na época, o inquérito aberto para apurar as causas da ocorrência revelou que a válvula utilizada no balão já estava comprometida.

A investigação de acidentes aeronáuticos começou a ser realizada a partir do nascimento da aeronáutica militar, na década de 1920. A Marinha do Brasil conduzia o inquérito policial militar (IPM) e o Exército Brasileiro o inquérito de acidente aeronáutico (IAA). Eles buscavam, além da origem causal, as responsabilidades por tais ocorrências e a execução da punição cabível.

Após a criação do Ministério da Aeronáutica, em 1941, todos os procedimentos existentes foram reformulados e unificados sob a jurisdição da então Inspetoria Geral da Aeronáutica, sendo criado o inquérito técnico sumário para a investigação dos acidentes aeronáuticos.

Embora ainda sob a estrutura investigativa de um inquérito, deixava-se de empregar o IPM, procurando-se utilizar um processo mais técnico para a identificação das origens causais do acidente.

Em 1951, com o novo regulamento da então Inspetoria Geral da Aeronáutica, nasce o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), órgão constitutivo da estrutura da Inspetoria Geral. É criado, então, o 1º Programa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos para a aviação brasileira.

Em 11 de outubro de 1965, por meio do Decreto no 57.055, a estrutura do SIPAER é alterada, mudando o rumo das investigações. O objetivo principal da investigação passa a ser verdadeiramente a prevenção de acidentes, e não a apuração de responsabilidades.

É aperfeiçoada a filosofia anteriormente preconizada, com base nos novos conhecimentos adquiridos no exterior e com a vivência já então acumulada. Inicia-se, em 1966, a pesquisa dos fatores humano, material e operacional, com o surgimento do relatório de investigação de acidente aeronáutico em substituição ao inquérito técnico sumário e do relatório final em substituição ao relatório sumário.

Pelo Decreto no 69.565, de 19 de novembro de 1971, o SIPAER passou a ter a forma de sistema, sendo criado o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Com atribuições de órgão central do SIPAER, o CENIPA passa a fazer parte da estrutura da Inspetoria Geral da Aeronáutica.

Em 7 de julho 1982 é criada, por meio do Decreto nº 87.249, a reestruturação do SIPAER, transformando o CENIPA em uma organização militar. Ocorre, na ocasião, a criação do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA). Responsável por se reunir duas vezes ao ano para discutir assuntos relativos à aviação no país. Esse comitê é composto por várias organizações do país envolvidas diretamente e indiretamente com a atividade aérea e tem o CENIPA como o órgão central desse sistema.

Hoje, por meio do Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, publicado no Diário Oficial da União nº 82, de 4 de maio de 2009, o CENIPA passa a ser subordinado diretamente ao Comandante da Aeronáutica.

1.2 Atribuições e Estrutura do SIPAER: Visão Geral

Ao SIPAER compete planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos (BRASIL, 1986).



O Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos é composto por organizações ligadas direta ou indiretamente à atividade aérea, responsável por fomentar a segurança de voo.

1.3 Elos do SIPAER

Todas as organizações deverão ter em sua estrutura organizacional, obrigatoriamente, um **Elo-SIPAER** diretamente subordinado aos seus respectivos presidentes, diretores, comandantes, chefes ou congêneres, devendo ser claramente estabelecidas, em documento próprio, as linhas de responsabilidade por suas atividades específicas.

A estrutura orgânica do Elo-SIPAER é parte integrante do Gerenciamento de Segurança Operacional da organização.

Constituição Básica do SIPAER	
Órgão	Atividade
CENIPA – Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Órgão central do SIPAER. Sua estrutura está definida em regulamento e regimento interno próprio.
GC-5 – Assessoria de Controle do Espaço Aéreo, Segurança de Voo e de Aviação Civil	Setor pertencente à estrutura do Gabinete do Comandante da Aeronáutica (GABAER).
DPAA – Divisão de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Setor pertencente às estruturas do Comando-Geral de Operações Aéreas (COMGAR); do Comando-Geral de Apoio (COMGAP); do Departamento de Ensino da Aeronáutica (DEPENS); e do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA).
ASEGCEA – Assessoria de Segurança Operacional do Controle do Espaço Aéreo	Setor pertencente à estrutura do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA).
SERIPA – Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Organização do Comando da Aeronáutica (COMAER) subordinada administrativamente ao Comandos Aéreos Regionais (COMAR) em cuja área está sediada, técnica e operacionalmente, o CENIPA, tendo sua estrutura definida em regulamento e regimento interno próprios
SPAA - Seção de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Setor pertencente às estruturas dos COMAR, da Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB) e das Forças Aéreas (FAE).
SIPAA - Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Setor pertencente às estruturas das unidades aéreas, bem como das organizações militares que sejam sede de unidade aérea ou que possuam aeronave orgânica.

SIPACEA - Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes e Incidentes do Controle do Espaço Aéreo	Setor pertencente às estruturas do Serviço Regional de Proteção ao Voo (SRPV) e dos Centros Integrados de Defesa Aérea e de Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA).
ASSIPACEA - Assessoria de Investigação e Prevenção de Acidentes e Incidentes do Controle do Espaço Aéreo	Setor pertencente às estruturas dos Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA) e Grupos de Comando e Controle (GCC).
GGAP - Gerência Geral de Análise e Pesquisa da Segurança Operacional	Vinculada à ANAC.
Elo-SIPAER	Setor de gerenciamento da segurança operacional pertencente à estrutura das organizações.
CNPAA - Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos	Órgão constituído na forma prevista pelo art. 6º do Decreto nº 87.249, de 7 de junho de 1982, e que conta com regimento próprio.
EC - Elementos Credenciados	Cada um dos profissionais matriculados no SIPAER e credenciados pelo CENIPA, estando ou não vinculados a alguma organização integrante do Sistema. Os Elementos Credenciados pelo SIPAER sujeitam-se às normas de conduta e às sanções estabelecidas na NSCA 3-12, que trata do código de ética do SIPAER.

1.3.1 Subordinação dos Elos-SIPAER

Os SERIPA são subordinados técnica e operacionalmente ao CENIPA. As DPAA, ASEGCEA, SPAA, SIPAA, SIPACEA e a ASSIPACEA são subordinadas diretamente ao comandante, diretor ou chefe da organização a qual pertencem.

Os Elos-SIPAER das organizações civis são subordinados diretamente ao detentor do mais elevado cargo executivo da organização, independentemente do título a ele atribuído (presidente, diretor, chefe, etc.), sobre quem recai, em última análise, a responsabilidade objetiva pela segurança operacional da organização.

1.3.2 Ligação Sistêmica

Todos os elos do sistema podem ligar-se diretamente uns aos outros para tratar de temas relacionados ao desenvolvimento de suas atividades ou discutir assuntos específicos da segurança de voo. A Figura 1 ilustra um exemplo de como é uma estrutura sistêmica.

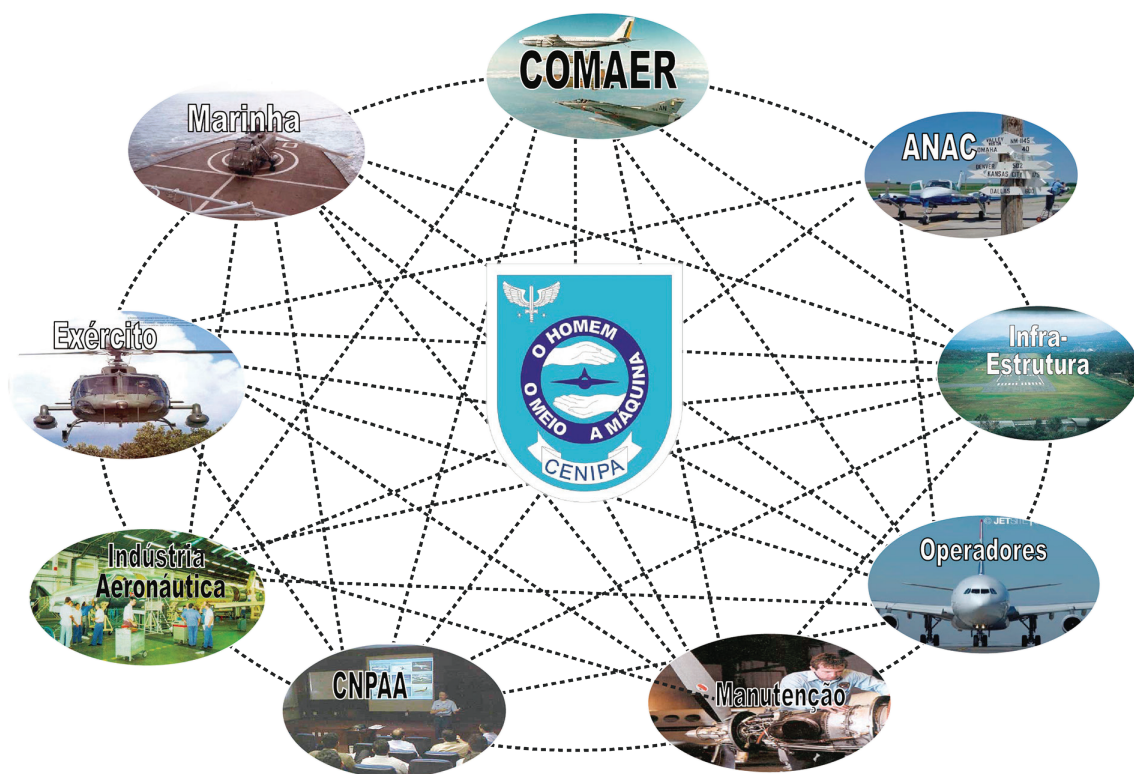


Figura 1: Ligação sistêmica do Elo-SIPAER

1.3.3 Atribuições dos Elos-SIPAER

O Elo-SIPAER da organização deverá possuir um processo sistemático de reporte voluntário de perigos, riscos e de ocorrências definidas pelas normas do âmbito do SIPAER, com pessoal devidamente qualificado, treinado e em condições de avaliar riscos e analisar tendências.

O profissional do SIPAER é o principal responsável por assessorar a alta administração da organização nos assuntos relacionados à segurança operacional, devendo:

- assessorar a alta administração quanto à adequação da estrutura do Elo-SIPAER;
- realizar a atualização, interação e avaliação contínua da organização quanto às melhores práticas de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos;
- incentivar a formação e a manutenção da cultura de segurança operacional aeronáutica;
- desenvolver sistemáticas de avaliação e controle;
- ter o pleno conhecimento dos Programas de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (PPAA) para organização militar e Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional (MGSO) para organização civil, bem como a interação dessa ferramenta do SIPAER na organização;
- estabelecer uma sistemática de avaliação de riscos e de análise de tendências;
- estabelecer uma sistemática de documentação e controle dos registros realizados no âmbito da organização.

1.4 O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)

Em 19 de novembro de 1971, por meio do Decreto nº 69.565, foi criado o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), com atribuições de órgão central do SIPAER, que passava a se estruturar como um sistema.

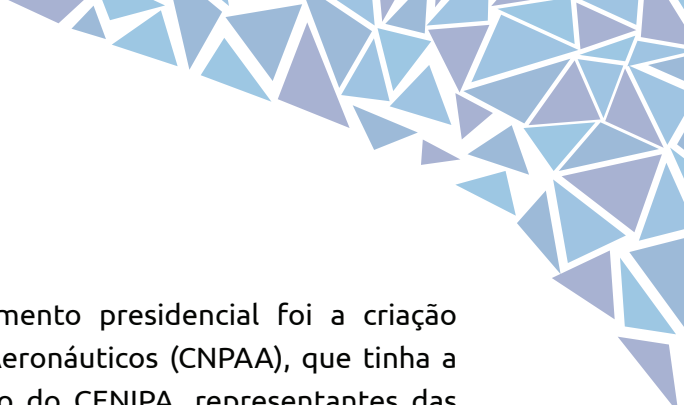
Segundo Caetano (2011), em 1972, foi emitido o Manual do Sistema SIPAER, uma publicação de grande valia para o desempenho dos elos em seus diversos níveis, uma vez que discriminava responsabilidades, atribuições e procedimentos para uma eficiente e harmônica atuação do novo sistema.

Em outubro de 1973, aconteceu no auditório do Palácio Itamaraty, em Brasília, o 1º Simpósio Interamericano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, integrando outras nações americanas ao pioneiro grupo de nações sul-americanas.

Nessa ocasião, por intermédio do SIPAER, o Brasil sugeriu à Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), em coerência com o conceito que já empregava desde 1965, a substituição do termo inquérito por investigação, para identificar o processo investigativo que teria objetivos exclusivamente voltados para a prevenção de acidentes, evitando a sua associação a processos judiciais ou policiais. A proposta foi aceita e adotada pela OACI a partir de 1974 (CAETANO, 2011).

No dia 2 de janeiro de 1976, o Decreto nº 76.974 desativou a Inspetoria Geral da Aeronáutica, atribuiu a chefia do SIPAER ao Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica e subordinou o CENIPA diretamente ao Vice-Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica.

Com o objetivo de se atualizar e dinamizar o SIPAER, um novo Decreto, em 1982, reformulou o sistema, que passou a reger-se não mais pelo antigo Manual do SIPAER, mas por Normas de Sistema do Ministério da Aeronáutica (NSMA), uma legislação mais dinâmica, que tornava mais fácil e ágil a sua necessária e contínua atualização. Esse mesmo Decreto elevou o CENIPA à condição de organização militar e a subordinou ao Chefe do Estado-Maior da Aeronáutica.



Outra importante iniciativa desse mesmo documento presidencial foi a criação do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA), que tinha a finalidade de reunir, sob a direção e coordenação do CENIPA, representantes das diversas entidades nacionais, públicas ou privadas envolvidas direta ou indiretamente com a segurança de voo.

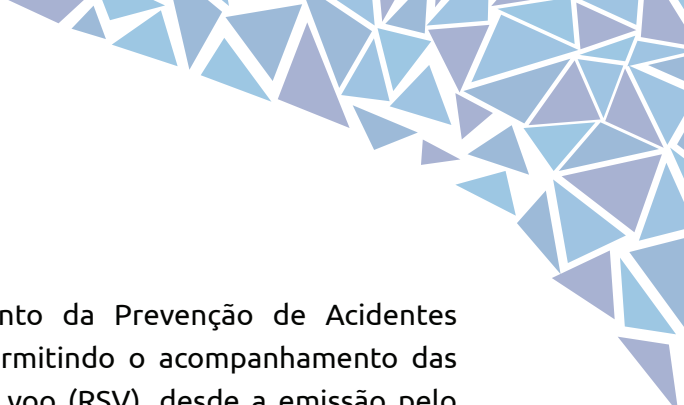
O então denominado Estágio Básico de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos foi reformulado, atualizado e enriquecido, passando a denominar-se Curso de Segurança de Voo.

Em 1988, o CENIPA inaugurou o primeiro laboratório de destroços da América do Sul, com a finalidade de, por meio da recomposição, em escala, da distribuição dos destroços de um acidente aeronáutico real, permitir aos alunos dos cursos de investigação de acidentes aplicar e praticar a teoria aprendida em salas de aula.

No final da década de 1980, o SIPAER iniciou estudos relativos ao perigo aviário ou risco aviário, isto é, a probabilidade de colisões entre aves e aeronaves, uma vez que ambos dividem o espaço aéreo. No entanto, a implantação do tema como programa de prevenção foi efetivamente realizada em 1994, após aprovação da OACI, e então passou a ser gerenciada pelo CENIPA.

Em 2007, sete novas organizações militares denominadas Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA) foram criadas pela Portaria nº 2/GC3, de 5 de janeiro de 2007, encarregadas de planejar, gerenciar, controlar e executar as atividades relacionadas à investigação e à prevenção de acidentes aeronáuticos, no âmbito da aviação civil, em suas áreas de jurisdição. Os SERIPA são subordinados administrativamente aos COMAR em cuja área estiverem sediados e, técnica e operacionalmente, ao Chefe do CENIPA. Em maio de 2009, a nova estrutura regimental do Comando da Aeronáutica posicionou o CENIPA como órgão de assessoria direta e imediata do Comandante da Aeronáutica.

Nesse mesmo ano, o CENIPA inaugurou o primeiro Laboratório de Leitura de Análise de Dados de Gravadores de Voo (LABDATA) da América Latina, dedicado à leitura e à análise das informações registradas nos equipamentos de gravação de voz (CVR) e de dados de voo (FDR) de aeronaves, estabelecendo significativo avanço em sua capacitação técnica e na independência do órgão para a investigação de acidentes.



Em 2011, o Sistema Integrado de Gerenciamento da Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIGIPAER) entrou em operação, permitindo o acompanhamento das orientações das recomendações de segurança de voo (RSV), desde a emissão pelo CENIPA, até a sua implantação pelo destinatário.

1.4.1 Missão do CENIPA

Promover a prevenção de acidentes aeronáuticos, preservando os recursos humanos e materiais, visando ao progresso da aviação brasileira.

1.4.2 Atribuições do CENIPA

A Organização do Comando da Aeronáutica, prevista no Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, tem por finalidade planejar, gerenciar, controlar e executar as atividades relacionadas à prevenção e à investigação de acidentes aeronáuticos. Tem, ainda, como atribuições principais:

- planejar, normatizar, orientar, coordenar, controlar e supervisionar as atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos envolvendo a infraestrutura aeronáutica brasileira, incluindo, entre outros, a aviação militar, a aviação civil, os operadores brasileiros de aeronaves civis e militares, a infraestrutura aeroportuária brasileira, o controle do espaço aéreo brasileiro, a indústria aeronáutica brasileira e todos os segmentos relacionados;
- coordenar e apoiar a realização das sessões plenárias e reuniões do Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA);
- representar o País junto aos organismos internacionais nos assuntos relacionados à prevenção e à investigação de acidentes aeronáuticos.

A Figura 2 ilustra a estrutura do CENIPA.

Estrutura do CENIPA (Organograma)

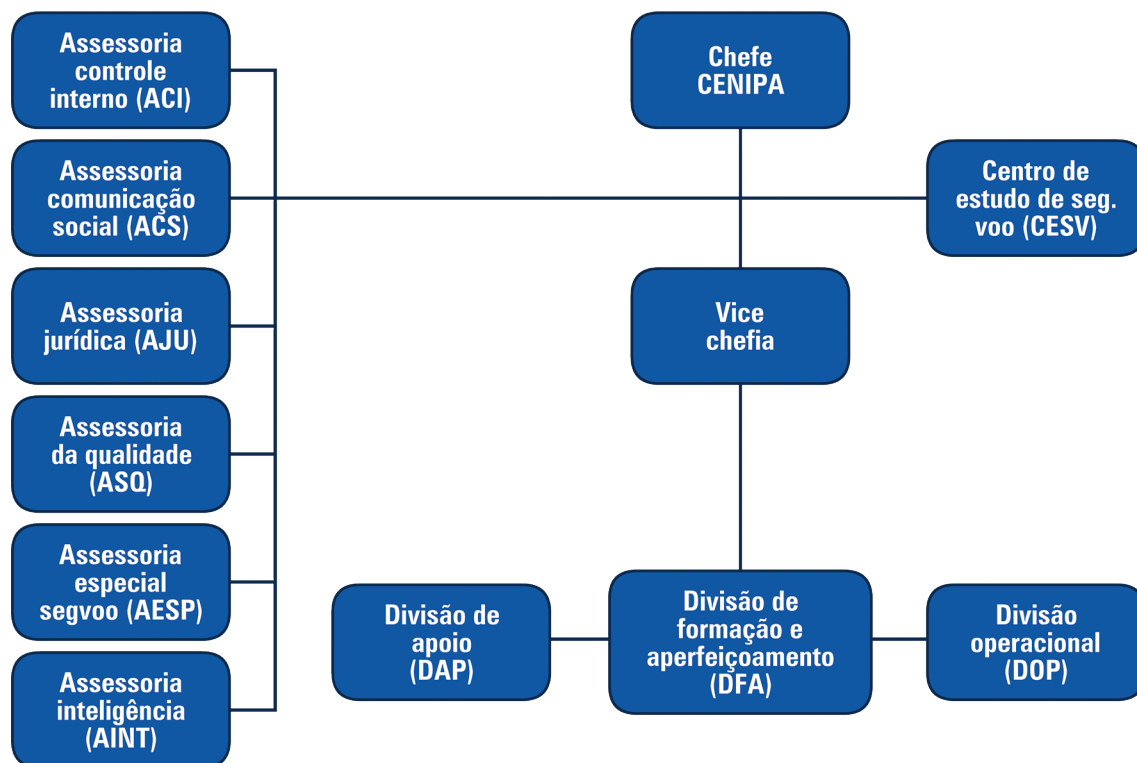


Figura 2: Organograma do CENIPA

1.5 Filosofia SIPAER

A palavra filosofia aqui deve ser entendida como um conjunto de princípios que rege uma conduta. Etimologicamente, filosofia significa amor à sabedoria.

Os fundamentos filosóficos de qualquer atividade, incluindo-se a de prevenção de acidentes aeronáuticos conduzida pelo SIPAER, representam a base e a disciplina da sua conduta. Os princípios estabelecidos, que compõem uma filosofia, significam as regras ou conceitos fundamentais de uma atividade.

Tais colocações, apesar de aparentemente teóricas em excesso, precisam ser compreendidas na sua íntegra, pois só assim será possível assimilar de fato a profundidade e a maturidade da filosofia do SIPAER.

O SIPAER, quando considerada a etimologia da palavra filosofia, busca incessantemente o saber, a verdade. Acredita-se que somente assim conseguir-se-á estabelecer os fatores que desencadearam um acidente.

Igualmente, o sistema possui um conjunto de princípios pelos quais se norteia e dos quais não pode se afastar, sob pena de ter a sua essência comprometida, trazendo, paralelamente, consequências nefastas e adversas à aviação como um todo.

Todo acidente pode ser evitado. Ao estabelecer a relação entre os fatores contribuintes de um acidente e seus respectivos efeitos, descobriu-se que nenhum acidente ocorre por fatalidade. Na verdade, o acidente resulta de uma sequência de acontecimentos. Eles se originam sempre de deficiências enquadradas em dois fatores básicos: o fator humano e o material.

Para refletir



Todo acidente resulta de uma sequência de eventos, e nunca de uma causa isolada.

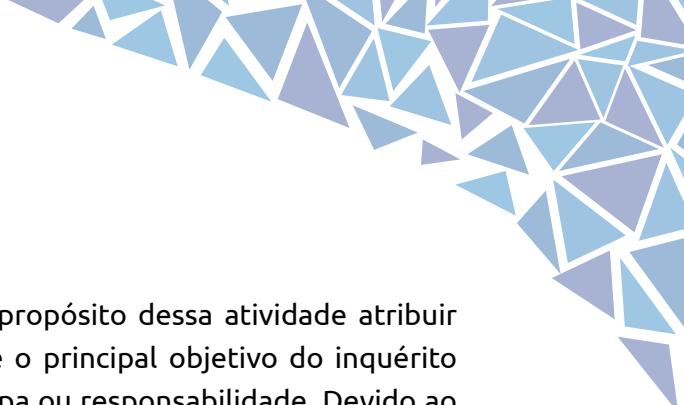
Os acidentes aeronáuticos sempre resultam da combinação de vários fatores diferentes, os chamados fatores contribuintes. Cada um deles, quando analisados isoladamente, parecem ser insignificantes, porém, quando combinados, podem desencadear uma sequência de eventos que resulta no acidente aeronáutico. Por fim, cabem algumas considerações sobre prevenção de acidentes.

- a) Todo acidente tem um precedente. Quando se comparam as características de qualquer acidente da atualidade com outras de acidentes no passado, conclui-se que os atuais não apresentam nenhuma novidade. Em acidentes similares, os fatores contribuintes serão basicamente os mesmos em sua essência, variando apenas a forma como se apresentaram.
- b) Prevenção de acidentes requer mobilização geral. A prevenção de acidentes, por sua natureza, não produz os efeitos desejados senão sob a forma de mobilização geral. Todos os envolvidos com a atividade aérea devem ser responsáveis pela prevenção de acidentes. Para alcançar os objetivos de prevenção, é necessário que haja integração e esforço global.



Art. 87 da Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986 - “A prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves, bem assim com as atividades de apoio da infraestrutura aeronáutica no território brasileiro” (BRASIL, 1986).

- c) Prevenção de acidentes não restringe a atividade aérea; ao contrário, estimula o seu desenvolvimento com segurança. A prevenção de acidentes pretende, pela elevação dos índices de segurança, estimular e incrementar a atividade aérea em todas as suas modalidades.
- d) Os comandantes, diretores ou chefes são os responsáveis pela prevenção de acidentes. É de responsabilidade inerente à função de comando, direção ou chefia a preservação do pessoal e do material que integram a organização/empresa.
- e) Não basta cumprir a missão; é necessário agir de forma eficiente e segura. Ainda que a missão em si contenha um índice de risco, deve haver a preocupação de anular ou, pelo menos, de minimizar os possíveis danos.
- f) Em prevenção de acidentes não há segredos nem bandeiras. As experiências, os ensinamentos e as ideias de segurança de voo, oriundas de qualquer fonte, de qualquer parte do mundo, devem estar disponíveis para qualquer comunidade aeronáutica. Então, as informações devem ser compartilhadas por todos os países com a finalidade de prevenção. Segredos de informações por qualquer nação vão de encontro à segurança de voo.
- g) No intercâmbio de informações de prevenção de acidentes não há, nem poderia haver, lugar para jurisdições, invejas, egoísmos, restrições, confidências, sigilos, hierarquias, formalidades, etc. A troca de informações para a prevenção constitui uma missão nobre; ela visa única e exclusivamente à segurança de todos.
- h) Acusações e punições agem diretamente contra os interesses da prevenção de acidentes. No campo da investigação de acidentes e incidentes, os preceitos legais de alguns países podem exigir que sejam realizadas outras investigações, como aquelas ligadas à justiça (inquéritos policiais, etc.). A investigação técnica é conduzida normalmente de acordo com o que é preconizado pelo Anexo 13 da Convenção da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), o qual afirma que o único objetivo da investigação de um acidente ou incidente será



a prevenção deles (BRASIL, 2014). Não é o propósito dessa atividade atribuir culpa ou responsabilidade. Temos ainda que o principal objetivo do inquérito policial é, geralmente, a determinação de culpa ou responsabilidade. Devido ao fato de que os tripulantes, especialmente pilotos, estão sempre envolvidos em acidentes ou incidentes aéreos e suas ações são normalmente visíveis, é comum acusá-los sempre que existir um acidente ou incidente aéreo. Se for considerada a interação completa dos vários grupos envolvidos com a atividade aérea, o piloto é apenas a última pessoa com alguma responsabilidade de segurança.

Resumo

Neste capítulo, foi visto que o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER) trata de todos os assuntos relativos à segurança de voo dentro de uma organização aeronáutica, à organização do sistema, seus elos sistêmicos e atribuições. Também foi estudado o CENIPA, órgão central do SIPAER, e sua estrutura organizacional. Outro ponto importante tratado foi a filosofia SIPAER, que é o pilar de toda a doutrina de segurança de voo.

Para a segurança de voo ser eficaz dentro de uma organização, é necessário o comprometimento de todos os setores envolvidos direta ou indiretamente com a atividade aérea.

Glossário

Aeróstato: balão que se enche de ar aquecido ou de gás mais leve que o ar atmosférico e que por isso se eleva e se sustém na atmosfera.

ELO-SIPAER: órgão, setor ou cargo, dentro da estrutura das organizações, que tem a responsabilidade do trato dos assuntos de segurança de voo no âmbito do SIPAER.

Empírico: relativo ao empirismo; baseado na experiência e na observação, metódicas ou não.

Risco: quantificação da insegurança, por meio da combinação da probabilidade com a gravidade de ocorrência de um evento.



Atividades

1) Compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos:

- a. () Planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos.
- b. () Planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes, incidentes e ocorrência de solo.
- c. () Planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.
- d. () Planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de incidentes aeronáuticos.

2) Escolha a alternativa correta: São organizações que fazem parte da constituição básica do SIPAER:

- a. () CENIPA, SERIPA, CNPAA e SEST/SENAT.
- b. () Elementos Credenciados, INSS, ASSIPACEA e SIPACEA.
- c. () CENIPA, SERIPA, Elementos Credenciados e Fundação Getúlio Vargas.
- d. () CENIPA, SERIPA, CNPAA e os Elementos Credenciados.

Referências

BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_083_595_11001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.952, de 11 de setembro de 1945**. Aprova a convenção sobre Aviação Civil internacional, concluída em Chicago, a 7 de dezembro de 1944, por ocasião da Conferência Internacional de Aviação Civil, e firmada pelo Brasil e Washington, a 29 de maio de 1945. Brasília, 1945. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decrei/1940-1949/decreto-lei-7952-11-setembro-1945-416592-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 87.249, de 7 de junho 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. Brasília, 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87249-7-junho-1982-437102-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-2**: Portaria EMAER nº 65/CEN, 31 Out. 2008. Dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3**: Portaria nº 2230/GC3 de 23 Dez. de 2013. Dispõe sobre – Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-13**: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas Pelo Estado Brasileiro. Brasília: Ministério da Defesa, 2014. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica?download=33%3Ansca-3-13>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-6**: Portaria CENIPA nº 001/DAC de 30 Ago. 2001. Dispõe sobre o Manual de Investigação do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-3**, Portaria CENIPA nº 001/DAM de 03 Dez. 2012. Dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CAETANO, R. D. G. S. Fragmentos Biográficos do SIPAER e do CENIPA. **R. Conex. SIPAER**, v. 3. n. 1, nov. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/136/148>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HAWKINS, F. H. **Human factors in flight**. EUA: Ashgate, 1993.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Ashgate, 1990.

UNIDADE 2 | NORMAS, LEIS E CONVENÇÕES DO SIPAER

***EaD* SEST SENAT**



1 Introdução

Em virtude do gradativo e constante progresso da sociedade mundial, que tomou contornos mais assentes a partir de meados do século XVIII na Inglaterra, principalmente na Revolução Industrial, regras direccionadas à aviação foram criadas por meio de publicações oficiais – normas, leis e convenções –, com o objetivo de uniformizar e garantir o emprego mais seguro das diversas atividades aéreas.

2 Identificação das Normas e Legislações do SIPAER

Para compreender o conteúdo sobre normas e legislações do SIPAER, é preciso entender os significados de norma, lei e convenção, que fazem parte da biblioteca técnica do sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. Veja, a seguir, algumas definições:

- norma é um princípio que serve de regra, preceito, lei; conjunto de regras de uso relativas às características de um produto ou de um método, compiladas com o objetivo de uniformizar e de garantir o seu modo de funcionamento e a sua segurança; aquilo que é de uso geral, relativamente à língua; regra de direito, regra jurídica;
- lei é um princípio, um preceito, uma norma criada para estabelecer as regras que devem ser seguidas, é um ordenamento. Do latim *lex*, que significa “lei” – uma obrigação imposta;
- convenção é o acordo ou pacto internacional sobre assunto específico.

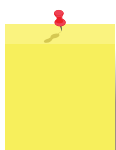
2.2 Manual do Comando da Aeronáutica (MCA)

É a publicação de caráter diretivo, informativo ou didático, destinada a regular e a divulgar assuntos relacionados com a doutrina, o ensino, a instrução, a técnica, o emprego de unidades, de equipamentos e de armamentos, podendo, ainda, completar matéria já tratada em outras publicações oficiais. Os manuais podem, também, ser usados para compilação de matérias, tais como os glossários, os dicionários, as relações de abreviaturas, siglas e símbolos.

Abaixo, estão detalhados os manuais do Comando da Aeronáutica utilizados pelo sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.

- a) MCA 3-6 - dispõe sobre o manual de investigação do SIPAER. Com esse manual, o CENIPA traz a orientação do órgão central do SIPAER para a condução dos procedimentos de investigação das ocorrências aeronáuticas de seu interesse.
- b) MCA 3-3 - dispõe sobre o manual de prevenção do SIPAER. Com o intuito de facilitar o trabalho do Elo-SIPAER, o CENIPA publica esse manual, no qual traz a orientação do órgão central do SIPAER para a condução dos trabalhos de rotina dos Elos-SIPAER.

2.3 Normas do Sistema do Comando da Aeronáutica (NSCA)



É a publicação destinada a reger o funcionamento de um sistema, contendo determinações específicas e disciplinando matérias e assuntos ligados à atividade-meio do sistema considerado.

É elaborada pelos órgãos centrais de sistemas e de aplicação em todas as organizações do COMAER que realizem atividades sistematizadas. Abaixo, estão detalhadas todas as normas utilizadas pelo SIPAER.

2.3.1 Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER (NSCA 3-2)

Tem por finalidade estabelecer, no âmbito da legislação aeronáutica complementar de que trata o § 3º do artigo 1º da Lei nº 7.565 (Código Brasileiro de Aeronáutica – CBA), a estrutura básica e as atribuições dos elementos constitutivos do SIPAER, cuja competência a ele atribuída por aquele Código, segundo o art. 86, é a de “planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de prevenção de acidentes” (BRASIL, 1986) voltadas à obtenção e manutenção de um nível aceitável de segurança operacional.

2.3.2 Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira (NSCA 3-3)

Tem por finalidade estabelecer protocolos, responsabilidades e atribuições para o planejamento e a execução das atividades básicas da prevenção de acidentes aeronáuticos, permitindo que os Elos-SIPAER desenvolvam tais atividades de acordo com as características das missões e as especificidades de suas organizações, visando à melhoria da segurança de voo das operações aéreas no Brasil.

2.3.3 Plano de Emergência Aeronáutico em Aeródromo (NSCA 3-4)

Tem por finalidade estabelecer procedimentos, responsabilidades e atribuições concernentes à elaboração e à execução do plano de emergência aeronáutico em aeródromo. Todo aeródromo deve ter constituído um plano de emergência caso ocorra alguma ocorrência que requeira um pronto atendimento de equipes treinadas para agir em diversas circunstâncias.

2.3.4 Investigação de Ocorrências Aeronáuticas com Aeronaves (NSCA 3-6)

Tem por finalidade estabelecer protocolos, responsabilidades e atribuições referentes às investigações de acidente aeronáutico, de incidente aeronáutico grave, de ocorrência de solo com aeronaves militares, realizadas no âmbito do SIPAER, cujo órgão central é CENIPA. Aplica-se a essa norma o prescrito na diretriz de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos na aviação militar brasileira, aprovada pela Portaria Normativa nº 3.005/MD, de 14 de novembro de 2012, e suas modificações.

2.3.5 Formação e capacitação dos recursos humanos do SIPAER (NSCA 3-10)

Tem por finalidade estabelecer procedimentos e definir os programas de formação e capacitação dos recursos humanos do SIPAER, visando a assegurar a qualidade da atividade desenvolvida pelos órgãos constitutivos do sistema.

2.3.6 Código de ética do SIPAER (NSCA 3-12)

Tem por finalidade estabelecer as regras e preceitos éticos que devem nortear a conduta do pessoal do SIPAER, exigindo honra, dignidade profissional, honestidade, lealdade e outros. Adicionalmente, estabelece o procedimento que garante o direito à ampla defesa e ao contraditório na apuração de eventual descumprimento aos seus preceitos.

2.3.7 Protocolo de investigação de ocorrências aeronáuticas da aviação civil conduzidas pelo Estado brasileiro (NSCA 3-13)

Tem por finalidade estabelecer protocolos, responsabilidades e atribuições referentes às investigações de acidente aeronáutico, de incidente aeronáutico grave e de incidente aeronáutico, realizadas no âmbito do SIPAER a fim de que se cumpram, com uniformidade, as normas e práticas recomendadas – *Standards and Recommended Practices* (SARP) – estabelecidas pelo Anexo 13 da Convenção sobre Aviação Civil Internacional.

2.4 Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA)

É a publicação destinada a divulgar regras, preceitos, critérios, programas de trabalho, recomendações e procedimentos diversos, de caráter determinativo e diretivo, visando facilitar, de maneira inequívoca, a aplicação de leis, decretos, portarias e regulamentos.

Abaixo está detalhada a instrução do Comando da Aeronáutica utilizada pelo SIPAER.

a) Atendimento ao SIPAER em atividade de pesquisa no DCTA (ICA 3-15)

Essa instrução tem por finalidade estabelecer procedimentos para o atendimento pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e suas organizações militares subordinadas, em decorrência das solicitações dos órgãos de investigação do SIPAER e da atividade de pesquisa de ocorrência aeronáutica.

2.5 Plano do Comando da Aeronáutica (PCA)

É a publicação, de caráter determinativo, que consubstancia as decisões tomadas em um determinado momento e em dado nível hierárquico e que visa à consecução de objetivos finais a serem alcançados em determinado período.

A seguir é apresentada a instrução do Comando da Aeronáutica utilizada pelo SIPAER.

- **PCA 3-2 – plano básico de gerenciamento do risco aviário (PBGRA)** – objetiva definir parâmetros para as análises de implantação de empreendimentos e atividades com potencial de atração de aves.

A área de gerenciamento do risco aviário (AGRA) dos aeródromos brasileiros tem por finalidade estabelecer a estrutura de coleta de informações e seu fluxo, a fim de permitir a avaliação do risco imposto pela presença de aves nos aeródromos.

2.6 Folheto do Comando da Aeronáutica (FCA)

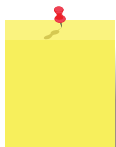
É a publicação informativa e noticiosa que se destina à divulgação de assuntos específicos, de caráter administrativo, técnico, didático, literário e à publicação de transcrições, reproduções, traduções de livros, artigos, reportagens, discursos, conferências, pronunciamentos, pareceres e relatórios.

A seguir, é apresentado o folheto do Comando da Aeronáutica utilizada pelo sistema de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos.

- **FCA 58-1 – panorama estatístico da aviação civil brasileira** – esse folheto visa a apresentar informações para o planejamento das atividades de prevenção na aviação civil brasileira.

2.7 Convenção de Chicago

A Convenção de Aviação Civil Internacional, igualmente conhecida como Convenção de Chicago, é um tratado internacional responsável pelo estabelecimento das bases do direito aeronáutico internacional e pela instituição do conceito de acordo bilateral de transporte aéreo entre estados. Essa Convenção foi determinante para a criação da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI).



A Convenção estabelece definições e regras acerca do espaço aéreo e de sua utilização, de registro de aeronaves e de segurança de voo, bem como detalha os direitos de seus signatários relativos ao transporte aéreo internacional, entre outros assuntos importantes.

A Convenção de Chicago (7 de dezembro de 1944, nos EUA), reuniu delegados de 54 países, que resultou em um texto que foi assinado e que entrou em vigor em 4 de abril de 1947, sendo oficialmente republicado (atualizado) pela OACI por intermédio do documento denominado Doc. 7300. O texto da Convenção é complementado por 19 anexos, os quais têm a função de estabelecer padrões (normas de cumprimento obrigatório) e práticas recomendadas (normas de cumprimento opcional, embora recomendado) para a aviação civil internacional. Os anexos da Convenção tratam dos seguintes assuntos:

- Anexo 1 - licenças de pessoal;
- Anexo 2 - regras do ar;
- Anexo 3 - serviço meteorológico para a navegação aérea internacional;
- Anexo 4 - cartas aeronáuticas;
- Anexo 5 - unidades de medida a serem usadas nas operações aéreas e terrestres;
- Anexo 6 - operação de aeronaves;
- Anexo 7 - marcas de nacionalidade e de matrícula de aeronaves;
- Anexo 8 - aeronavegabilidade;
- Anexo 9 - facilitação;
- Anexo 10 - telecomunicações aeronáuticas;
- Anexo 11 - serviços de tráfego aéreo;
- Anexo 12 - busca e salvamento;
- Anexo 13 - investigação de acidentes de aviação;

- Anexo 14 - aeródromo;
- Anexo 15 - serviço de informação aeronáutica;
- Anexo 16 - proteção ao meio ambiente;
- Anexo 17 - segurança: proteção da aviação civil internacional contra atos de interferência ilícita;
- Anexo 18 - transporte de mercadorias perigosas;
- Anexo 19 - gerenciamento da segurança.

Resumo

No capítulo de normas e legislações do SIPAER, foi visto que a legislação aeronáutica, voltada para a segurança de voo, se encontra composta por publicações oficiais. Também foram apresentadas as normas do SIPAER e publicações oficiais editadas pelo CENIPA – órgão central do sistema. Foi estudado o caráter diretivo, informativo ou didático do Manual do Comando da Aeronáutica. Ademais, foi mostrado que a instrução do Comando da Aeronáutica é destinada a divulgar regras, preceitos, critérios, programas de trabalho, recomendações para aplicação de leis, decretos, portarias e regulamentos. Por fim, foram apresentados o Plano do Comando da Aeronáutica, o folheto do Comando da Aeronáutica e a Convenção de Chicago, a qual gerou os anexos utilizados mundialmente como parâmetros para as diversas atividades aéreas.

Glossário

Gestão da segurança de voo: conjunto de ações, métodos e procedimentos a serem adotados, no âmbito de uma organização, para prevenção de acidentes aeronáuticos, visando à segurança de voo.



Atividades

1) Qual o significado da sigla NSCA?

- a. () Manual do Comando da Aeronáutica.
- b. () Normas do Sistema do Comando da Aeronáutica.
- c. () Normas do Comando da Aeronáutica.
- d. () Manual de Gerenciamento da Segurança Operacional.

2) Qual o manual do Comando da Aeronáutica que dispõe sobre a Investigação SIPAER?

- a. () MCA 3-6.
- b. () MCA-3-3.
- c. () MCA 3-4.
- d. () MCA-3-5.

Referências

BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_083_595_11001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.952, de 11 de setembro de 1945**. Aprova a convenção sobre Aviação Civil internacional, concluída em Chicago, a 7 de dezembro de 1944, por ocasião da Conferência Internacional de Aviação Civil, e firmada pelo Brasil e Washington, a 29 de maio de 1945. Brasília, 1945. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decrei/1940-1949/decreto-lei-7952-11-setembro-1945-416592-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 87.249, de 7 de junho 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. Brasília, 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87249-7-junho-1982-437102-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-2**: Portaria EMAER nº 65/CEN, 31 Out. 2008. Dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3**: Portaria nº 2230/GC3 de 23 Dez. de 2013. Dispõe sobre – Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-13**: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas Pelo Estado Brasileiro. Brasília: Ministério da Defesa, 2014. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica?download=33%3Ansca-3-13>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-6**: Portaria CENIPA nº 001/DAC de 30 Ago. 2001. Dispõe sobre o Manual de Investigação do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-3**, Portaria CENIPA nº 001/DAM de 03 Dez. 2012. Dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CAETANO, R. D. G. S. Fragmentos Biográficos do SIPAER e do CENIPA. **R. Conex. SIPAER**, v. 3. n. 1, nov. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/136/148>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HAWKINS, F. H. **Human factors in flight**. EUA: Ashgate, 1993.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Ashgate, 1990.

UNIDADE 3 | ACIDENTES E INCIDENTES AERONÁUTICOS

***EaD* SEST SENAT**



1 Introdução

O acidente e o incidente aeronáutico, em virtude de suas graves consequências (perda de recursos materiais e humanos), implicam imediata redução da capacidade operacional da organização. Isso exige uma investigação cuidadosa.

2 Definição

Acidente aeronáutico é toda ocorrência relacionada à operação de uma aeronave tripulada, ocasionada entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o instante do desembarque.

No caso de uma aeronave não tripulada, entre o momento em que a aeronave está pronta para se movimentar, com a intenção de voo, até a sua inércia total pelo término do voo, em que seu sistema de propulsão tenha sido desligado:

a) Uma pessoa sofra lesão grave ou venha a falecer como resultado de:

- estar na aeronave;
- ter contato direto com qualquer parte da aeronave, incluindo aquelas que dela tenham se desprendido;
- ser submetida à exposição direta do sopro de hélice, de rotor ou de escapamento de jato, ou às suas consequências.

b) A aeronave sofra dano ou falha estrutural que:

- afete a resistência estrutural, o seu desempenho ou as suas características de voo;
- normalmente exija a realização de grande reparo ou a substituição do componente afetado.

c) A aeronave seja considerada desaparecida ou esteja em local inacessível.

O incidente aeronáutico é toda ocorrência associada à operação de uma aeronave, havendo intenção de voo, que não chegue a se caracterizar como um acidente, mas que afete ou que possa afetar a segurança da operação. Por conseguinte, incidente aeronáutico grave é quando um acidente quase ocorreu.



A diferença entre o incidente grave e o acidente está nas consequências.

3 Fatores Contribuintes

Condições, ações, omissões ou a combinações delas, que, se eliminadas ou mitigadas, podem reduzir a probabilidade do acontecimento de uma ocorrência aeronáutica, ou reduzir a severidade das consequências dessa ocorrência. A identificação do fator contribuinte não implica presunção de culpa, responsabilidade civil ou criminal. Os fatores contribuintes são:

- fator material;
- fator operacional;
- fator humano.

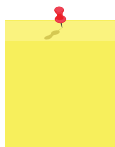
A Figura 3 representa o organograma da investigação SIPAER e seus fatores contribuintes:



Figura 3: Investigação SIPAER

4 Fatores Humanos – Visão geral

Segundo a ICAO (1998 apud BRASIL, 2012, p. 116), “Fatores Humanos referem-se às pessoas em suas situações de vida e de trabalho, à sua relação com as máquinas, procedimentos e ambiente que as rodeiam e também às suas relações com os demais”.



A definição mais clara da aplicação da tecnologia de fatores humanos é a sua preocupação de otimizar o relacionamento entre as pessoas e as suas atividades por meio da aplicação sistemática das ciências humanas, integrado no âmbito da engenharia de sistemas (EDWARDS, 1985 apud HAWKINS, 1993).

4.1 Modelos Conceituais de Fatores Humanos – Previsão de Falha Humana

A ICAO, no intuito de entender o processo que resulta no acidente aeronáutico, recomenda a utilização de dois modelos de fatores humanos, que servem de auxílio para os investigadores de acidentes analisarem as informações reunidas e identificarem os fatores contribuintes. Esses modelos são:

a) Modelo SHELL

Aborda a ação humana em interação com os demais componentes do sistema homem - meio - máquina e, por este motivo, se faz essencial à previsão de falha humana no que tange à segurança de voo.

Esse modelo foi desenvolvido por Edwards, em 1972, e adaptado por Hawkins, entre os anos de 1984 e 1987. Seu nome é composto pelas iniciais de seus elementos (em inglês): S – *Software* (suporte lógico), H – *Hardware* (equipamento), E – *Environment* (ambiente) e L – *Liveware* (elemento humano).

O princípio deste modelo prevê o elemento humano como o centro da atividade e os demais componentes devem se adaptar e se corresponder com o componente central de uma forma harmônica e perfeita. Essa harmonia minimiza a ocorrência de erros humanos.

b) Modelo Reason

Esse modelo se desenvolve dentro do contexto de que a indústria aeronáutica é um sistema sociotécnico complexo, com um ou mais sistemas técnicos que dependem do operador humano, e de que esta operação ocorre em condições de risco, pois dependem não só do sistema em si, mas, também, e principalmente, de como as pessoas envolvidas interpretam e executam os processos organizacionais.

James Reason, o criador deste modelo de acidente organizacional, procura analisar o modo como os seres humanos contribuem para as falhas desse sistema. Esse modelo procura compreender o erro humano, suas causas e efeitos, sendo, portanto, um instrumento muito útil para a investigação de acidentes aeronáuticos.

Reason concebe o acidente aeronáutico como uma resultante da combinação de aspectos organizacionais e falhas de desempenho humano. O acidente é consequência de uma sequência de falhas (humanas ou organizacionais) que atravessam as barreiras defensivas do sistema.

Para Reason (1990), antes de considerar os operadores os principais causadores do acidente, é preciso compreender que eles são herdeiros dos defeitos do sistema, criados por uma concepção ruim, uma instalação malfeita, uma manutenção deficiente e por decisões errôneas da alta direção.

As falhas decorrentes de decisões ou medidas adotadas, antes do acidente, por quem tem o poder de decisão são chamadas de condições latentes. Conforme Barreto (2008), essas decisões errôneas geram consequências negativas que são transmitidas para os diferentes postos de trabalho, em que criam condições para a ocorrência de falhas ativas.⁵¹⁴

De modo sintético, tem-se:

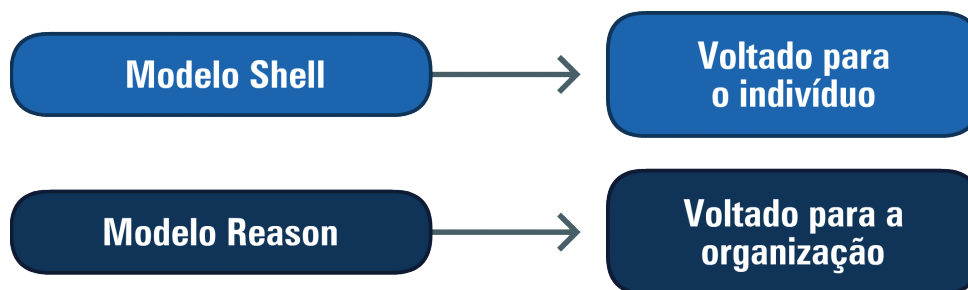


Figura 4: Modelos de fatores humanos

5 Fatores Operacionais – Erros do Piloto, da Manutenção e da Supervisão

Abrange todas as circunstâncias envolvidas na operação, na manutenção da aeronave e na infraestrutura aeronáutica, incluindo o controle do espaço aéreo, conforme o Manual de Investigação do SIPAER.

A investigação de operações compreende a averiguação e a transcrição em relatórios de todos os fatos relacionados com a história do voo e a atividade da tripulação antes, durante e depois do voo no qual o acidente ocorreu.



As principais áreas envolvidas são:

- histórico da tripulação;
- planejamento do voo;
- peso e balanceamento;
- meteorologia;
- tráfego aéreo;
- comunicações;
- navegação;
- instalações do aeródromo;
- desempenho da aeronave;
- cumprimento de normas operacionais;
- declarações de testemunhas;
- determinação da trajetória final do voo;
- sequência do voo;
- manutenção.

6 Fatores Materiais – Prevenção desde a Fase de Projeto da Aeronave, na Fabricação, na Montagem, na Inspeção e na Manutenção

O controle de qualidade:

- investiga todos os assuntos relacionados ao projeto da aeronave, fabricação e manuseio do material;

- acompanha a realização de exames, em oficina ou laboratório, de partes da aeronave, a fim de pesquisar a origem de falhas ocorridas;
- realiza pesquisas de ocorrências similares junto ao fabricante e às autoridades certificadoras;
- avalia o processo de certificação, fabricação e manuseio da aeronave ou das partes envolvidas.

a) Condição Insegura

Condições inseguras nos locais de serviço são aquelas que compreendem a segurança do trabalhador. São as falhas, os defeitos, irregularidades técnicas e carência de dispositivos de segurança que colocam em risco a integridade física e/ou a saúde das pessoas e a própria segurança das instalações e equipamentos.

b) Recomendação de Segurança de Voo

É uma ação ou conjunto de ações dirigida a um determinado órgão e referente a uma circunstância específica, formulada e emitida com o objetivo de eliminar ou controlar uma situação de risco para a segurança de passageiros e tripulantes.

Resumo

Neste capítulo foi visto a definição de acidente e incidente aeronáutico, a complexidade em avaliar o tipo de ocorrência a ser investigada que requer muito de seus profissionais investigadores na hora de classificarem o tipo de ocorrência, o objetivo na busca de fatores contribuintes para prevenir novos acidentes e incidentes aeronáuticos.

Foi abordada a divisão das ocorrências em três áreas a serem investigadas, a definição de fator humano, operacional e material. Foi visto, também, a recomendação de segurança de voo como sendo o último passo da prevenção após uma longa e durável investigação da ocorrência aeronáutica.



Atividades

1) O que é um acidente aeronáutico?

- a. () Toda ocorrência aeronáutica relacionada à operação de uma aeronave tripulada que ocorreu entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado, durante os quais uma pessoa sofra lesão grave ou venha a falecer como resultado de estar na aeronave.
- b. () Toda ocorrência aeronáutica relacionada à operação de uma aeronave tripulada que ocorreu entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado, durante os quais nenhuma pessoa sofra lesão grave ou venha a falecer como resultado de estar na aeronave;
- c. () Quase toda ocorrência aeronáutica relacionada à operação de uma aeronave tripulada que ocorreu entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado, durante os quais uma pessoa sofra lesão grave ou venha a falecer como resultado de estar na aeronave.
- d. () Toda ocorrência aeronáutica relacionada à operação de uma aeronave tripulada que ocorreu entre o momento em que uma pessoa nela embarca com a intenção de realizar um voo até o momento em que todas as pessoas tenham dela desembarcado, durante os quais uma pessoa sofra lesão grave ou não venha a falecer como resultado de estar na aeronave ou fora dela (saguão do aeroporto).

2) São considerados fatores contribuintes de um acidente ou incidente aeronáutico:

- a. () Fator material, fator profissional e fator humano.
- b. () Fator material, fator organizacional e fator humano.
- c. () Fator material, fator psicológico e fator humano.
- d. () Fator material, fator operacional e fator humano.

Referências

BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_083_595_11001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.952, de 11 de setembro de 1945**. Aprova a convenção sobre Aviação Civil internacional, concluída em Chicago, a 7 de dezembro de 1944, por ocasião da Conferência Internacional de Aviação Civil, e firmada pelo Brasil e Washington, a 29 de maio de 1945. Brasília, 1945. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decrei/1940-1949/decreto-lei-7952-11-setembro-1945-416592-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 87.249, de 7 de junho 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. Brasília, 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87249-7-junho-1982-437102-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-2**: Portaria EMAER nº 65/CEN, 31 Out. 2008. Dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3**: Portaria nº 2230/GC3 de 23 Dez. de 2013. Dispõe sobre – Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-13**: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas Pelo Estado Brasileiro. Brasília: Ministério da Defesa, 2014. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica?download=33%3Anasca-3-13>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-6**: Portaria CENIPA nº 001/DAC de 30 Ago. 2001. Dispõe sobre o Manual de Investigação do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-3**, Portaria CENIPA nº 001/DAM de 03 Dez. 2012. Dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CAETANO, R. D. G. S. Fragmentos Biográficos do SIPAER e do CENIPA. **R. Conex. SIPAER**, v. 3. n. 1, nov. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/136/148>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HAWKINS, F. H. **Human factors in flight**. EUA: Ashgate, 1993.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Ashgate, 1990.

**UNIDADE 4 | A MANUTENÇÃO
COMO PREVENÇÃO DE
ACIDENTES E INCIDENTES
AERONÁUTICOS**

EaD SEST SENAT

1 Introdução

A função de manutenção compreende uma série de ações executadas para conservar em condição de uso todo o material existente ou restaurá-lo a essa condição. Nela, incluem-se assistência técnica, inspeções, testes, medidas de conservação e classificação quanto ao estado, ao reparo, ao acondicionamento, à recuperação e ao salvamento. Em uma concepção mais ampla, tem por encargo o conjunto de ações ou medidas necessárias para preservar o material a fim de mantê-lo em serviço, restituir suas condições de utilização em caso de deterioração, prover a máxima segurança em sua operação e estender a sua vida útil tanto quanto seja desejável e viável (técnica e economicamente).

Na atividade aérea, a exemplo de quase todas as atividades econômicas, o homem sempre avalia a relação custo-benefício. Os custos podem ser normais ou eventuais. Em aviação, entre os custos eventuais aparecem os acidentes, que podem significar perdas de vidas humanas, prejuízos materiais, além do comprometimento da imagem da organização.

Quando ocorre um acidente aeronáutico, cujas causas não se evidenciam de imediato, certamente o setor de manutenção da empresa ou organização será investigado. Nessa esteira, o objetivo deste capítulo é transmitir os conhecimentos fundamentais que norteiam as atividades de prevenção nos trabalhos de manutenção de aeronaves.

2 Princípios Básicos da Manutenção

Embora as atividades de manutenção sejam comuns a qualquer tipo de trabalho onde haja instalações, equipamentos e veículos, a manutenção recebe uma ênfase especial que deriva de três contingências.

- a) A preservação de vidas humanas.
- b) Por considerações de limitação de peso, os chamados coeficientes de segurança, dentro da conceituação de resistência dos materiais, precisam ser, nas aeronaves, os menores possíveis.

- c) As estruturas das aeronaves ficam sujeitas a condições ambientais de variações muito amplas e a complexos esforços dinâmicos que implicam condições de fadiga estrutural de difícil compreensão e controle.

A manutenção de aeronaves, como a de qualquer outro equipamento, fundamenta-se nos seguintes aspectos:

- estado inicial - é o estado de novo, constituindo-se na condição de operação;
- correr do tempo - a aplicação das forças atuantes sobre o equipamento tende a alterar sua condição, deteriorando-o;
- limite para a deterioração - condição em que, embora alterado o estado inicial, acontece dentro de limites permissíveis, preestabelecidos;
- objetivo primordial - impedir, sustar ou corrigir o processo de deterioração, de modo a manter o padrão de aceitação sempre dentro dos limites permitidos.

2.1 O Estado Inicial

É o estado em que o material aeronáutico está no padrão ideal para ser utilizado, cabendo à manutenção conservá-lo em seu estado inicial por meio de revisões e inspeções periódicas. No caso de aeronaves, o estado inicial resulta fundamentalmente da concepção do projeto e da fabricação – fator material.

2.2 O Correr do Tempo

A deterioração do estado inicial ao correr do tempo é a contingência universal do envelhecimento, com as suas consequências. O desgaste, a fadiga e a corrosão acontecem na matéria sem vida, nos mecanismos inanimados.

Do ponto de vista da segurança de voo, é expressamente importante conhecer as leis de variação das deteriorações com o tempo cronológico. Muitas vezes, em certos tipos de corrosão, o tempo de inatividade é mais importante do que o tempo de atividade. O inverso se dá com a fadiga e o desgaste.

2.3 O Limite para a Deterioração

O terceiro aspecto é também necessário para a implantação de um programa de manutenção.

O processo de deterioração é contínuo, flui com o próprio tempo, conseqüentemente, há uma tendência ao agravamento da deterioração. Se no projeto inicial já tiverem sido incorporados os limites adequados, é claro que a deterioração poderá progredir até esses limites, sem que o funcionamento e a segurança dos sistemas fiquem comprometidos.



A existência desses limites é indispensável à praticabilidade da manutenção.

2.4 O Objetivo Primordial



O objetivo primordial da manutenção é impedir, sustar ou corrigir o processo de deterioração, de modo a manter o padrão de aceitação sempre dentro dos limites admissíveis. Ponto básico da filosofia de manutenção é impedir e não permitir – não tolerar – erros. Só com medidas preventivas pode-se impedir o erro, surgindo, assim, um dos principais aspectos da manutenção, a saber, a manutenção preventiva.

Do ponto de vista da segurança de voo, é necessário dar especial atenção à manutenção preventiva, a qual, quando bem executada, minimiza consideravelmente a manutenção corretiva.

A manutenção é uma atividade que visa a enquadrar a deterioração do material aeronáutico a um limite admissível. O processo de manutenção pressupõe duas atividades básicas e distintas: verificação ou inspeção e correção de limites inadmissíveis.

Com as inspeções feitas no momento certo, o material aeronáutico é mantido como se estivesse no seu estado de novo. É necessário manter o estado de conservação do material a um nível admissível, antes que esse limite seja ultrapassado.

A certeza de que a manutenção preventiva está sendo feita corretamente é imprescindível. Se a manutenção vier após a ultrapassagem do limite permissível, a manutenção será corretiva e não preventiva, o que é muito perigoso para a segurança de voo. Dentro dessas definições, o ideal de toda programação de manutenção é que ela permita uma manutenção preventiva.



A dificuldade prática de se conseguir uma manutenção efetivamente preventiva gerou a necessidade de criar aeronaves projetadas com sistemas múltiplos, que chamamos de redundância dos sistemas, com a finalidade de evitar que a aeronave pare de funcionar caso aconteça uma falha no sistema principal. Assim, de modo geral, no que diz respeito aos sistemas, atualmente a segurança de voo fundamenta-se na duplicação ou triplicação de alguns sistemas.

3 Tipos de Manutenção

A manutenção de aeronaves está classificada em quatro tipos:

- preventiva;
- preditiva;

- modificadora;
- corretiva.

Manutenção preventiva consiste no conjunto de procedimentos e ações antecipadas com vistas a manter o equipamento livre de falhas.

Manutenção preditiva é um tipo de ação baseada no conhecimento das condições de cada um dos componentes do equipamento.

Manutenção modificadora consiste nas ações de manutenção destinadas a adequar o equipamento às necessidades ditadas pelas exigências operacionais, a melhorar o desempenho de equipamentos existentes ou, ainda, a otimizar os trabalhos da própria manutenção.

Manutenção corretiva destina-se a reparar ou recuperar o material danificado para repô-lo em condições de uso. Pode ser originada de intervenções de manutenção preditiva, preventiva ou de falhas inesperadas de equipamentos e sistemas.

3.1 Manutenção sob Condição – *On Condition* (OC)

É um processo de manutenção no qual é possível a verificação das condições físicas e/ou funcionais das peças, enquanto elas permanecem instaladas na aeronave ou no equipamento. As peças mantidas sob condição somente são removidas quando for constatada uma deterioração de seus parâmetros críticos, além dos limites previstos pelos respectivos manuais e/ou especificações do setor de engenharia de manutenção.

3.2 Manutenção com Monitoramento da Condição – Condition Monitoring (CM)

Quer dizer que um componente estará sujeito à manutenção com monitoramento do comportamento somente após a manifestação de defeito no componente, ou seja, eles são reparados ou substituídos após apresentarem uma falha.

A manutenção CM exige a utilização de meios apropriados de monitoramento para identificar os componentes cujo nível de segurança de funcionamento não seja satisfatório.

3.3 Hard-Time (HT)

É um processo de prevenção de falha. HT normalmente implica remover o item da aeronave, proceder a uma revisão completa ou parcial dele, se este for reparável, ou, eventualmente, descartá-lo, quando se tratar de componente consumível ou quando não for possível concluir o reparo com sucesso.

4 Sistema de Manutenção

O sistema de manutenção abrange os seguintes aspectos:

- planejamento - programa de manutenção;
- execução - organização e métodos de trabalho de manutenção;
- supervisão - análise, controle;
- atualização - reprogramação por meio da realimentação derivada da análise;
- condições ambientais - envolve clima organizacional e comunicação diretamente.

4.1 Planejamento

O planejamento normalmente precede a operação da aeronave. Esta deve operar de forma programada para que seja realizada manutenção previamente estabelecida. Tratando-se de um equipamento novo, introduzido na organização que o opera, o planejamento deve ser realizado por uma das formas a seguir:

- a) Manuseando-se as informações básicas fornecidas pelos fabricantes e com adaptação de uma experiência anterior análoga, elaborada por cada setor competente da organização.
- b) Transplantando-se um programa elaborado por outra organização. Neste caso, procura-se adaptá-lo às condições que divergirem das originais.

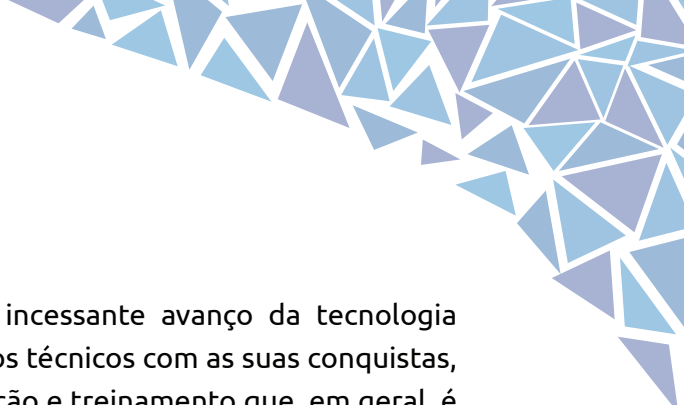
A primeira maneira de programar requer uma organização com muito mais know-how técnico do que a segunda e, portanto, só as organizações mais experientes estão em condições de adotá-la.

O programa global de manutenção de aeronaves é extraordinariamente vasto e complexo, motivo pelo qual necessita de tal planejamento para a execução de uma elaborada organização de manutenção.

4.2 Execução

Para executar o programa, a organização deverá prover:

- recursos humanos devidamente capacitados para a perfeita execução dos serviços;
- infraestrutura inteligente, na forma de instalações, equipamentos e ferramentas adequadas;
- suprimento, ou seja, peças de reposição nas quantidades necessárias e com a devida antecedência.



Para dispor de pessoal capacitado, em face do incessante avanço da tecnologia aeronáutica que requer permanente atualização dos técnicos com as suas conquistas, a organização tem de contar com um setor de seleção e treinamento que, em geral, é bastante amplo e ativo.

Ademais, a organização deve estabelecer a forma, o método e a disciplina para que os técnicos, utilizando-se dos equipamentos, das ferramentas ou dos materiais, executem a programação de manutenção.

4.3 Supervisão, Controle e Análise

O programa de manutenção é posto em execução pela organização de manutenção. Como consequência dessa execução, colhem-se os resultados. A análise desses resultados é um aspecto essencial ao aperfeiçoamento do sistema de manutenção.

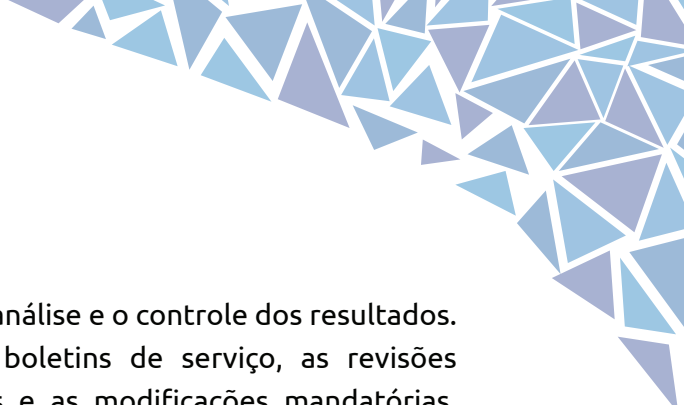
É claro que o programa é elaborado com vistas à consecução de determinados objetivos. Esses objetivos são os seguintes:

- assegurar permanentes condições de aeronavegabilidade (airworthiness) das aeronaves;
- assegurar o máximo de disponibilidade;
- obter o menor custo possível na satisfação dos requisitos anteriores.

A análise dos resultados deve permitir verificar se aqueles pressupostos estão sendo observados. A análise geralmente é realizada de duas formas: casuística e estatística.

Na análise casuística, enfatiza-se um caso específico, examinando-se todos os aspectos.

Na análise estatística, examina-se uma população (amostra) e procura-se determinar, por exemplo, taxa de aceitação de remoção, taxa de alerta, horas prováveis entre falhas, etc. Para a análise estatística, levam-se em consideração dados, taxas obtidas em outros períodos de tempo na própria organização ou de outras organizações afins.



A atualização do programa é realizada mediante a análise e o controle dos resultados. Nessa atualização, enquadram-se os chamados boletins de serviço, as revisões dos manuais dos fabricantes, as ordens técnicas e as modificações mandatórias, provenientes da experiência de outros operadores.

O intercâmbio de informações é internacional, atuando não só os praticantes, como as agências governamentais, mas, outrossim, os veículos de circulação e transmissão das experiências adquiridas em qualquer parte da Terra. É um belo exemplo de cooperação internacional, feita sem trombetas e outros alardes, mas contribuindo decisivamente para aumentar a segurança do voo.

4.4 Vulnerabilidades dos Sistemas de Manutenção: Programação, Execução, Supervisão, Atualização e Condições Ambientais

As aeronaves sofrem muitas vulnerabilidades, principalmente pelas condições ambientais durante os voos em altas altitudes. Por esse motivo, devem ser seguidas à risca as manutenções programadas; ter muita atenção na execução delas e dispor de um supervisor atento, pois são eles os responsáveis por liberar a aeronave para o voo.

4.4.1 Vulnerabilidades da Manutenção

As vulnerabilidades da manutenção são situações em que um produto aeronáutico é exposto a riscos, os quais podem vir a propiciar, em um dos elos, uma ocorrência aeronáutica.

4.4.2 Falhas de Programação

Neste ponto, tratar-se-á do tema de modo ilustrativo para facilitar o entendimento.

a) Caso 1 – corrosão microbiológica

A questão da corrosão microbiológica tem se mostrado mais acentuada em países como o Brasil e a Índia, devido às suas peculiaridades climáticas.

Nos anos 80, quando uma corrosão microbiológica foi descoberta no Brasil nas aeronaves de uma empresa X, certos limites de tolerância da estrutura da aeronave tinham sido ultrapassados e extensos reparos estruturais na asa tiveram de ser executados.

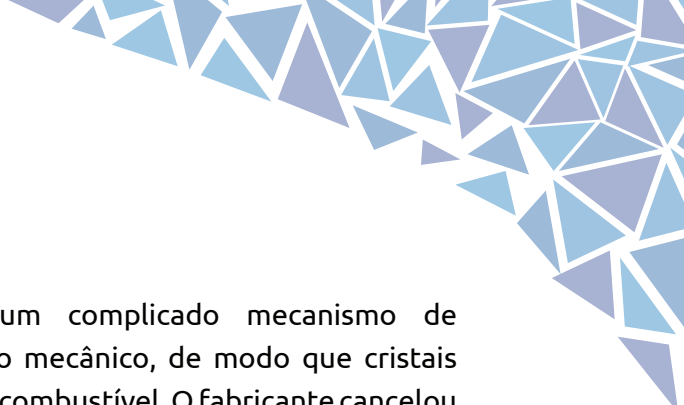
O revestimento à base de **butadieno**, que protegia as asas, não se mostrou resistente à penetração dos agentes corrosivos, derivados do metabolismo das bactérias que se multiplicam no querosene que abastecia a aeronave. Resultou que, sendo os **tanques herméticos** e as áreas atacadas fora do alcance da inspeção visual mais frequente, quando os tanques foram abertos na grande inspeção, a corrosão estava muito extensa.

O fabricante verificou a gravidade do problema e deu a ele um tratamento de análise e estudo de emergência, preconizando, mediante um boletim de serviço, tratamento dos tanques por uma solução de bicromato de potássio, de acordo com uma técnica que estabeleceu com minúcia.

b) Caso 2 – corrosão microbiológica

Outra empresa possuidora do mesmo tipo de aeronave executou este tratamento, porque suas aeronaves com muito menos horas de voo poderiam ter nele uma providência preventiva de manutenção, evitando a repetição do ocorrido com a aeronave da outra companhia.

Em um voo na altura de Ilhéus, a referida aeronave, que havia feito o tratamento em um tanque, teve uma parada súbita de um dos motores por quebra do eixo da bomba de combustível.



As investigações deste incidente revelaram um complicado mecanismo de supersaturação com cristalização súbita por efeito mecânico, de modo que cristais residuais do bicromato fizeram **grimpar** a bomba de combustível. O fabricante cancelou o boletim de serviço.

A solução do problema de proteção contra a corrosão foi obtida por meio de um conjunto de providências de melhoria das condições do combustível, aliado ao recobrimento do interior dos tanques com um produto à base de **poliuretano**. Subsequentemente, as aeronaves passaram a sair da fábrica com os tanques protegidos com poliuretano em vez de butadieno e, dessa maneira, restabeleceu-se a validade do princípio de que o estado inicial se constitui no padrão ideal das condições da aeronave.

No exemplo dado, verificou-se uma vulnerabilidade de manutenção por:

- programação inadequada em razão do pressuposto de uma boa condição inicial (corrigida por nova programação);
- inadequabilidade de uma proteção estrutural (corrigida pelo boletim de serviço e pela modificação da especificação básica da aeronave);
- inadequabilidade ou falta de portas de inspeção que permitissem a inspeção visual em certas áreas (corrigida por B.S. e modificação na especificação básica da aeronave);
- inadequabilidade da solução proposta como consequência da análise dos resultados (B.S. emitido e cancelado).

Verifica-se, pela descrição acima, que, embora o sistema de manutenção implique vulnerabilidade, ele contém em si próprio os elementos de autocorreção, indicando que atinge suas finalidades.

No caso examinado, a vulnerabilidade teve sua causa no programa de manutenção.

4.4.3 Falhas na Execução

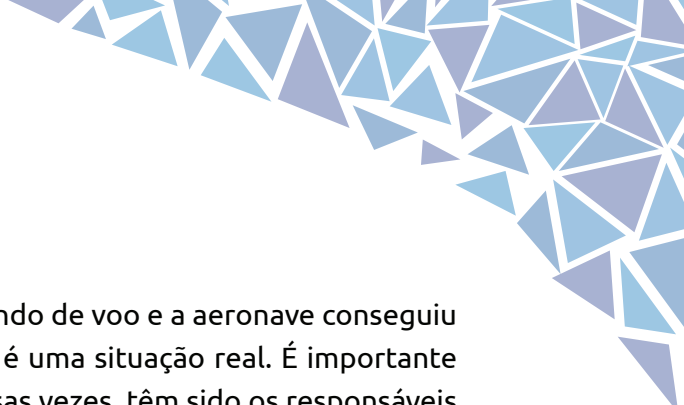
No sistema de manutenção, há uma programação correta, mas a execução dela é feita com imperfeição. Este caso é mais frequente que o anterior. Observe-se o relato de um caso:

a) Um bordo de ataque arrancado

Uma aeronave decola e mal inicia a subida. O piloto sente fortíssima vibração depois de uma estranha sacudidela e constata que falta um pedaço do bordo de ataque entre a nacela do motor e a fuselagem. Ocorreu isto: no relatório da aeronave constava uma reclamação do sistema gerador e como procedimento recomendado (*troubleshooting*) foi necessário remover o bordo de ataque.

Faltava remontar o bordo de ataque quando aconteceram os seguintes eventos simultâneos:

- mudança do turno de trabalho;
- reboque de área em frente ao hangar para o estacionamento na pista;
- a turma que saía, para facilitar o reboque e a passagem do serviço, apontou o bordo no lugar, com poucos parafusos, de tal modo que a aparência era de reinstalação acabada;
- na ficha de inspeção, o mecânico que fez o *troubleshooting* assinou-o como concluído, quando na realidade faltava arrematar a montagem do bordo de ataque;
- a turma que recebeu o serviço, pelo registro da ficha, deu como encerrado o índice do *troubleshooting* do gerador;
- o cheque externo feito pela tripulação antes do voo não permitiu constatar a falta de alguns parafusos;
- em voo, as forças aerodinâmicas foram superiores à resistência dos poucos parafusos apontados e o bordo foi arrancado.



Por sorte não atingiu nenhuma parte vital de comando de voo e a aeronave conseguiu pousar sem maiores consequências. Esse exemplo é uma situação real. É importante demonstrar dois pontos na manutenção que, diversas vezes, têm sido os responsáveis por acidentes, quais sejam, deficiente comunicação nas passagens de serviço e movimentação de aeronave em manutenção para permitir manobras com outras aeronaves.

O sistema procura solucionar o problema de comunicação em passagem de serviço, exigindo maior minúcia nos registros escritos, bem como um contato pessoal entre os responsáveis que se retiram e os que recebem o serviço.

Apesar dessas precauções, a investigação de acidentes que tiveram a manutenção como fator contribuinte indica a elevada percentagem da ocorrência de mal-entendidos decorrentes de passagem de serviço, como fator primário ou agravante.

Quanto à movimentação de aeronaves em serviço, ela deve ser evitada e, de qualquer maneira, proibida, com a simultaneidade da passagem de serviço. Esse procedimento inadequado é muito frequente e tem feito com que etapas de trabalho com montagens provisórias passem despercebidas.

4.4.4 Falhas da Supervisão

Uma falha no processo de supervisão de uma manutenção, seja ela simples ou complexa, tende a elevar o potencial de risco de uma ocorrência aeronáutica. Profissionais com responsabilidades de supervisão têm a obrigação de não errar. Esses profissionais estão cientes de que são os últimos a verificar o produto aeronáutico antes de serem liberados para o voo.

O supervisor sabe que o quase acidente é aquela ocorrência que, conforme o nome indica, poderia conduzir a um acidente se o último elo da cadeia faltasse com a sua responsabilidade. As organizações de manutenção precisam prever a forma de caracterizar, identificar e analisar o quase incidente.

Exemplo: há vários anos, quando foi criado nos Estados Unidos um comitê especial para estudar o problema da colisão no ar, cujo objetivo era coletar dados fidedignos, motivou as tripulações, conferindo-lhes antecipadamente isenção de culpabilidade e solicitando que reportassem com a maior sinceridade as manobras que tiveram de

fazer para evitar colisões potenciais. Havia, por dia, três quase colisões. Comparado esse resultado com as colisões reais, felizmente raríssimas, ressaltou-se a importância da análise do quase acidente como peça relevante na implantação de uma eficaz mentalidade de prevenção de acidentes.

A alta incidência da chamada falha pessoal nas conclusões das investigações quanto às causas dos acidentes aeronáuticos mostra, claramente, que não é fácil obter dados dos quase acidentes. Isso faz com que a análise seja mais detalhada e contínua para descobri-los.

A seguir, tem-se uma pequena reflexão relativa a uma organização.



Dicas

Sem homens qualificados dentro de uma organização, ela se mostra muito pouco propensa a produzir frutos, mas, quando se consegue atender ao chamado princípio da designação homogênea da administração – homem certo no lugar certo –, os resultados obtidos são surpreendentes.

4.4.5 Falhas da Atualização

A vulnerabilidade do sistema de manutenção quanto aos resultados da análise decorre, em geral, de conclusões erradas ou incompletas desta própria análise. Os casos anteriormente citados do tratamento dos tanques pelo bicromato parecem típicos.

É possível pontuar alguns outros casos típicos que envolvem certos boletins de serviço suspensos, anulados ou mesmo modificados, como de uma modificação das lockplates (placas de bloqueio) de uma turbina, recomendada pelo fabricante que se revelou muito pior que o original. Neste caso, a solução proposta não corrigiu a condição preexistente. A análise, em vez de contribuir para uma melhoria, causou uma piora. Mas isto seria a execução. Por via de regra, a análise com os seus resultados diminui a vulnerabilidade de um sistema de manutenção.

A análise da manutenção conduz à atualização da programação. O sistema de manutenção poderá se tornar vulnerável se essa atualização não se processar ou se processar com morosidade.



Determinadas descobertas de defeitos graves são normalmente comunicadas por telegramas (fax), às vezes bastante extensos. Os operadores devem dar imediata atenção ao alerta assim veiculado, isso porque pode existir uma configuração do estado da frota, semelhante à da fonte que originou a descoberta.

Um exemplo disso aconteceu recentemente. Descobriu-se uma rachadura por fadiga em uma peça importante do trem de pouso de um avião após um acidente em um pouso em que a perna falhou. O fabricante divulgou por telegrama o resultado das investigações. As inspeções programadas como consequência dessas descobertas revelaram, no mundo todo, muitas outras condições análogas. Se não tivesse havido uma reprogramação de manutenção em função da análise das ocorrências, possivelmente muitos acidentes semelhantes ocorreriam.

As organizações com deficiências nas suas estruturas dificilmente absorvem essas informações e adotam as providências recomendadas, vindo a sofrer as consequências das vulnerabilidades nos seus setores de manutenção.

4.4.6 Condições Ambientais

Analisar-se-ão os pontos fracos do sistema de manutenção nos seus múltiplos aspectos de programação, execução, análise e reprogramação.

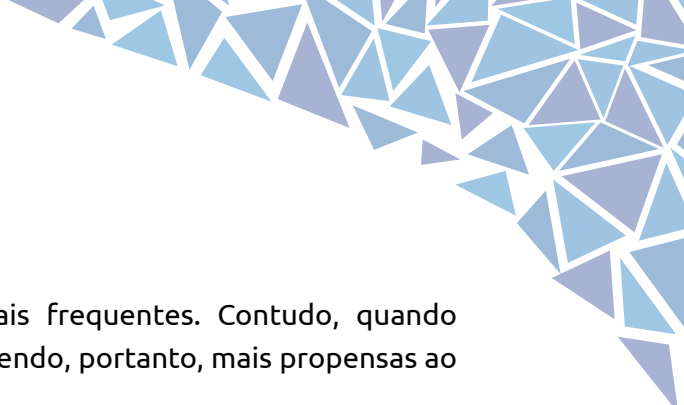
É óbvio que as organizações objetivam suprimir ou minimizar essas vulnerabilidades, mas sendo a manutenção uma atividade concreta que em última análise busca preservar a vida humana, tem-se que essa luta deve ser permanente e constante.

A experiência indica que as soluções podem ser encontradas com mais calma, ponderação e, conseqüentemente, estarão menos sujeitas a erros de julgamento quando os trabalhos de manutenção não se desenvolvem sob os estigmas da tensão. Por exemplo: o piloto, quando confrontado em pleno voo com um problema operacional, terá de solucioná-lo de imediato. Por sua vez, o técnico de manutenção, no solo, confrontado com um problema técnico, normalmente terá tempo para analisar, para fazer as consultas necessárias e, por conseguinte, terá muito mais chances de acertar.

O objetivo do assunto manutenção é examinar fragilidades quanto à segurança. Convém cogitar aquelas situações menos normais, menos calmas, nas quais se defrontam as manutenções das diversas organizações e que podem, por isso mesmo, constituir condições mais favoráveis ao aparecimento de um dos elos indispensáveis em uma cadeia de eventos que leva ao acidente.

Uma boa prevenção deve observar algumas condições, situações e vivências, cujos reflexos atingem o resultado necessário.

- a) deficiências de comunicação entre os participantes da execução de uma tarefa completa (dificuldades de idioma, escrita, audição);
- b) confiança na memória, com relaxamento de consulta aos manuais técnicos;
- c) excesso de amizade entre os componentes de uma equipe técnica, gerando relaxamento de responsabilidade recíproca;
- d) excesso de boa vontade para encontrar soluções por intermédio do chamado macete;
- e) mudança de equipes durante a execução de um mesmo trabalho de manutenção;
- f) condições meteorológicas adversas (chuva, frio intenso), prejudicando os trabalhos dos mecânicos;
- g) perda de acuidade sensorial de mecânico e inspetores motivada por idade ou fadiga;
- h) introdução de novo tipo de aeronave na frota, com deslocamento de equipes mais treinadas, de um equipamento para outro;
- i) situação financeira difícil da organização, com reflexos na aquisição de peças/ componentes, ausência de programas de treinamento dos recursos humanos, instalações, equipamentos e ferramentas inadequadas;
- j) súbito e substancial aumento da utilização média de horas de voo de uma frota, decorrente da indisponibilidade crítica de aeronaves, quer por motivo de falta de peças de reposição, quer por motivo de acidentes;
- k) apronto, sob tensão, de aeronaves com partidas adiadas por motivos técnicos, etc.



Algumas dessas condições são raras; outras, mais frequentes. Contudo, quando prevalecem, são realizadas de forma inadequada, sendo, portanto, mais propensas ao erro.

Resumindo

Neste capítulo, foi visto a importância da manutenção aeronáutica para prevenção de acidentes e incidentes aeronáuticos, seus princípios básicos e fundamentais, tipos de manutenção aplicados aos dias modernos e seus aspectos voltados para o sistema de manutenção.

Foram abordadas a manutenção aeronáutica e suas vulnerabilidades, tais como: falhas nas programações, execuções, supervisões, atualizações e condições ambientais, que são os inimigos a serem vencidos na grande batalha entre o homem e a máquina.

Por fim, foi tratado que é fundamental para a segurança de voo a manutenção bem executada de aeronaves pelos fabricantes aeronáuticos, seguindo todos os padrões estabelecidos em seus manuais e atendendo ao planejamento preestabelecido pela organização mantenedora.

Glossário

Bicromato de potássio: é um sólido cristalino laranja-avermelhado, $K_2Cr_2O_7$, solúvel em água e insolúvel em álcool.

Butadieno: é um simples dieno conjugado. É um importante produto químico industrial usado como um monômero na produção de borracha sintética.

Grimpar: travar, enguiçar (mecanismo ou motor) por defeito (esp. por falta de lubrificação).

Poliuretano: o poliuretano é um produto sólido, com textura de espuma, e aparência entre a cortiça e o poliestireno expandido ("isopor").

Tanques herméticos: tanque inteiramente tapado, de maneira a impedir a passagem de ar; selado ou lacrado.



Atividades

1) Qual das alternativas abaixo faz parte dos Princípios básicos de manutenção?

- a. () A preservação de vidas humanas está intimamente ligada à perfeita execução da manutenção das aeronaves.
- b. () Os coeficientes de segurança, dentro da conceituação de resistência dos materiais, precisam ser, nas aeronaves, os maiores possíveis.
- c. () A preservação de vidas humanas não está intimamente ligada à perfeita execução da manutenção das aeronaves.
- d. () Os coeficientes de peso, dentro da conceituação de resistência dos materiais, precisam ser, nas aeronaves, os maiores possíveis.

2) A manutenção de aeronaves, como a manutenção de qualquer outro equipamento, fundamenta-se nos seguintes aspectos:

- a. () Estado final; o correr do tempo; o limite para a deterioração; e objetivo primordial.
- b. () Estado inicial; o correr do tempo; o limite para a estocagem; e objetivo primordial.
- c. () Estado inicial; o correr do tempo; o limite para a deterioração; e objetivo primordial.
- d. () Estado inicial; o correr do tempo; o limite para a deterioração; e objetivo principal.

Referências

BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENESEP)**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_083_595_11001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.952, de 11 de setembro de 1945**. Aprova a convenção sobre Aviação Civil internacional, concluída em Chicago, a 7 de dezembro de 1944, por ocasião da Conferência Internacional de Aviação Civil, e firmada pelo Brasil e Washington, a 29 de maio de 1945. Brasília, 1945. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decrei/1940-1949/decreto-lei-7952-11-setembro-1945-416592-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 87.249, de 7 de junho 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. Brasília, 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87249-7-junho-1982-437102-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-2**: Portaria EMAER nº 65/CEN, 31 Out. 2008. Dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3**: Portaria nº 2230/GC3 de 23 Dez. de 2013. Dispõe sobre – Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-13**: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas Pelo Estado Brasileiro. Brasília: Ministério da Defesa, 2014. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica?download=33%3Ansca-3-13>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-6**: Portaria CENIPA nº 001/DAC de 30 Ago. 2001. Dispõe sobre o Manual de Investigação do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-3**, Portaria CENIPA nº 001/DAM de 03 Dez. 2012. Dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CAETANO, R. D. G. S. Fragmentos Biográficos do SIPAER e do CENIPA. **R. Conex. SIPAER**, v. 3. n. 1, nov. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/136/148>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HAWKINS, F. H. **Human factors in flight**. EUA: Ashgate, 1993.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Ashgate, 1990.

UNIDADE 5 | O MECÂNICO E A
PREVENÇÃO DE ACIDENTES E
INCIDENTES AERONÁUTICOS

***EaD* SEST SENAT**

1 Introdução

Quando ocorre um acidente aeronáutico, não sendo possível descobrir, de imediato, qual foi o fator contribuinte para sua ocorrência, o primeiro suspeito é o setor responsável pela manutenção da organização à qual a aeronave pertence. O conjunto de pessoas, conhecido como mantenedores ou mecânicos é responsável pelo serviço de manutenção da aeronave. Trabalham nos diversos componentes da máquina; como pessoas, estão sujeitos a falhas e erros na execução de algumas tarefas de manutenção.

Com o objetivo de manter de forma segura a atividade de segurança de voo aplicada à manutenção de aeronaves e de preservar a capacidade de sua operacionalidade, um processo de treinamento chamado de gerenciamento dos recursos de manutenção – maintenance resource management (MRM) – está sendo utilizado pelas organizações de manutenção de aeronaves.

O MRM é um processo que tem por objetivo a minimização de falhas nos serviços de manutenção por meio do aprimoramento dos recursos humanos disponíveis.

1.1 Responsabilidade do Mecânico

O técnico de manutenção é o único árbitro de segurança enquanto a aeronave se encontra em solo.

O técnico de manutenção de aeronaves irá fornecer apenas sua assinatura a uma liberação para o voo de uma aeronave saindo de manutenção quando ele estiver 100% confiante de que a aeronave se encontra segura para voar. A assinatura e liberação do serviço é uma declaração legal que, após a manutenção, define um avião como apto para novo voo ao mesmo tempo em que atribui a total responsabilidade pela qualidade de toda a manutenção abrangida pelo técnico de manutenção emissor.

O Código Brasileiro de Aeronáutica cita, no capítulo VI, seção I, art. 87, que a prevenção de acidentes aeronáuticos é da responsabilidade de todas as pessoas, naturais ou jurídicas, envolvidas com a fabricação, manutenção, operação e circulação de aeronaves, bem como com as atividades de apoio da infraestrutura aeronáutica no território brasileiro.

A função de mecânico engloba, ainda, uma série de ações executadas para conservar em condição de uso todo o material existente ou restaurá-lo a essa condição. Ademais, compreendem assistência técnica, inspeções, testes, medidas de conservação e classificação quanto ao estado, ao reparo, ao acondicionamento, à recuperação e ao salvamento. Em uma concepção mais ampla, tem por encargo o conjunto de ações ou medidas necessárias para preservar o material a fim de mantê-lo em serviço, restituir suas condições de utilização em caso de deterioração, prover a máxima segurança em sua operação e estender a sua vida útil tanto quanto seja desejável e viável (técnica e economicamente).

1.2 Ferramentas de Prevenção

O Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), ao longo dos anos, vem utilizando ferramentas, programas e atividades imprescindíveis à segurança de voo. Abaixo, citam-se algumas dessas ferramentas utilizadas na prevenção e suas finalidades.

- a) Programa de prevenção de acidentes aeronáuticos (PPAA).
- b) Manual do gerenciamento da segurança operacional (MGSO).

Essas duas ferramentas têm por finalidade:

- planejar e orientar a realização das atividades de segurança de voo, por meio das ferramentas do SIPAER, de modo que a operação aérea se desenvolva dentro de um nível de segurança julgado aceitável;
- estabelecer uma ferramenta de gerenciamento de risco que permita adotar mecanismos de monitoramento dos processos organizacionais, a definição de metas, a identificação de perigos e das condições latentes, bem como a contenção das falhas ativas e o reforço das defesas do sistema;
- estabelecer as atividades educativas e promocionais relacionadas à segurança de voo;

- estabelecer o monitoramento e a medição dos indicadores das ocorrências do âmbito do SIPAER, com vistas à melhoria contínua e à garantia da segurança de voo;
- estabelecer programas específicos e ações programadas, adequando-as às características da missão e da organização, a fim de prevenir as ocorrências aeronáuticas.

No âmbito da aviação militar, a elaboração do PPAA aplica-se aos comandos-gerais, aos departamentos, aos Comandos Aéreos Regionais (COMAR), ao Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA), ao Gabinete do Comandante da Aeronáutica (GABAER), à Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB), às Forças Aéreas (FAe), à Academia da Força Aérea (AFA), à Escola Preparatória de Cadetes do Ar (EPCAR), à Escola de Especialistas de Aeronáutica (EEAR), ao Centro de Instrução e Adaptação da Aeronáutica (CIAAR), ao Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV), ao Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), aos Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo (CINDACTA), aos Parques de Material Aeronáutico (PAMA), às Bases Aéreas (BAe), aos Grupos de Aviação (GAv) e às Unidades Aéreas, além dos Destacamentos de Controle do Espaço Aéreo (DTCEA), que possuem órgãos de controle de tráfego aéreo.

No âmbito da aviação civil, está sendo utilizado o manual do gerenciamento da segurança operacional (MGSO), conforme prevê a legislação da ANAC.

- a) Atividades educativas - têm por finalidade conscientizar a coletividade da organização para um comportamento participativo e proativo para a segurança de voo. São exemplos de assuntos abordados nas atividades educativas:
- programa de prevenção de acidentes aeronáuticos (PPAA);
 - sistema de gerenciamento da segurança operacional (SGSO);
 - relatórios de prevenção;
 - relatório confidencial de segurança de voo;
 - vistoria de segurança de voo.

b) Atividades promocionais - têm por finalidade incentivar a participação do pessoal envolvido com a atividade aérea na prevenção de ocorrências aeronáuticas, a fim de elevar o nível de consciência nos assuntos afetos à segurança de voo. São exemplos de atividades promocionais, dentre outras:

- campanhas de mobilização;
- publicação de periódicos;
- reconhecimento e divulgação de atos meritórios;
- premiações;
- jornadas de segurança de voo;
- concursos literários sobre a segurança de voo.

1.2.1 Relatório Confidencial para Segurança de Voo (RCSV)

Os estudos realizados pelo Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA) julgaram necessário disponibilizar para comunidade aeronáutica mais um instrumento destinado à prevenção de acidentes. Nesse sentido, o relatório confidencial para segurança de voo (RCSV) foi implantado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) em 1997.

São objetivos do RCSV:

- a otimização da prevenção de acidentes aeronáuticos;
- a identificação de áreas com potencial de risco à atividade aérea;
- a adoção de medidas corretivas pertinentes;
- a coleta de informações necessárias à alimentação de um banco de dados que permita a realização de análises de tendências que venham a auxiliar na realização do trabalho de prevenção de acidentes aeronáuticos.

1.2.1.1 Confidencialidade da RCSV

Toda e qualquer informação relativa à identificação do relator de um RCSV será restituída tão logo as informações da ocorrência sejam processadas, não sendo mantida em arquivo qualquer informação de cunho pessoal, garantindo-se, assim, anonimato da fonte.

É possível baixar o modelo de RCSV diretamente do site do CENIPA, por meio do endereço www.cenipa.aer.mil.br, e enviá-lo via correio ou fax. A Figura 5 ilustra o processo de trâmite do RCSV entre o relator e o CENIPA.

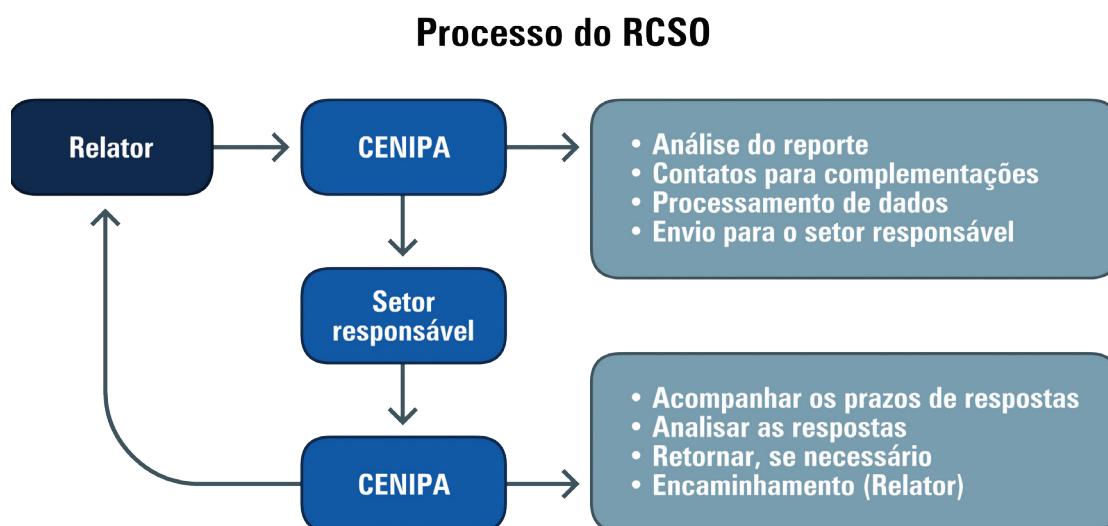


Figura 5 - Processo do RCSV

Adicionalmente, a Figura 6 ilustra o formulário CENIPA 27, para preenchimento da RCSV, podendo ser encontrado no site do CENIPA no endereço www.cenipa.aer.mil.br.



CARTA - RESPOSTA
 NÃO É NECESSÁRIO SELAR

O SELO SERÁ PAGO POR:
 Centro de Investigação e Prevenção
 de Acidentes Aeronáuticos
 (CENIPA)

AC LAGO SUL
 71635-071 - Brasília, DF



O Relatório ao CENIPA para Segurança de Voo (RCSV) destina-se exclusivamente à Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e, nesta circunstância, garante ao relator o completo anonimato. O programa de RCSV é regulado pela ICA 3-7 (Relatório ao CENIPA para Segurança de Voo), e administrado pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos - CENIPA. O RCSV destina-se somente ao registro de circunstâncias que constituam ou possam vir a constituir risco à Segurança de Voo, com vistas à prevenção de acidentes aeronáuticos. É vedado o seu uso para relato de fatos que constituam crime ou contravenção penal de qualquer natureza.



COBRE

DESCREÇÃO DA OCORRÊNCIA OU SITUAÇÃO (Continuação)

Atenção: se necessário acrescente uma folha avulsa para complementar a narrativa.

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Senha do processo: _____

VISANDO MANTER EM SELO A IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PRODUTORA DA INFORMAÇÃO, NENHUM REGISTRO DE SUA IDENTIDADE SERÁ MANTIDO EM ARQUIVO. ESTA FICHA DE IDENTIFICAÇÃO SERÁ DESTROADA A NÃO SEJA USADA PARA FINS DE DECLARACÃO, ANONIMIDADE, PORVENTURA, FORAM NECESSÁRIOS.

NOME: _____
 ENDEREÇO: _____
 CEP: _____ e-mail: _____
 Números dos telefones onde você poderá ser encontrado para prestar maiores esclarecimentos da ocorrência, caso necessário: _____
 Melhor horário para contato: _____

TIPO DE OCORRÊNCIA: _____
 DATA: ____/____/____ HORA: ____ LOCAL: _____

POR FAVOR, PREENCHA OS ESPAÇOS QUE SE APLICAM À OCORRÊNCIA.

Senha do processo: _____

RELATOR	TIPO DE AVIAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE
☐ Piloto	☐ Asa Fixa	☐ Aviação Militar
☐ Comissário de Voo	☐ Asa Rotativa	☐ Aviação Regular
☐ Controlador de Tráfego		☐ Aviação Geral
☐ Aeroporatório		☐ Aeroclube
☐ Manutenção		☐ Aerodesporto
☐ Outros:		☐ Aeroporto
		☐ ATC - Controle de Tráfego Aéreo.
		☐ Executivo
		☐ Outros:

DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA OU SITUAÇÃO (USE O VERSO SE NECESSÁRIO)
 Coloque o maior número possível de detalhes

(continue no verso)

Figura 6 - Formulário CENIPA 27 - RCSV

Fonte: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/formularios.php>. Acesso em: 13 ago. 2015.

1.2.2 Relatório de Prevenção (RELPREV)

O programa de relatório de prevenção (RELPREV) foi criado para que os Elos-SIPAER possam gerenciar os reportes voluntários de situações potenciais de risco para a segurança operacional, com a finalidade de serem adotadas as ações mitigadoras locais adequadas.

O RELPREV é uma ferramenta de reporte voluntário, utilizada no SIPAER. Pode ser preenchido por qualquer pessoa que identificar uma situação de risco ou que dela tiver conhecimento, encaminhando-o preferencialmente ao Elo-SIPAER da organização envolvida com a condição observada, ou colocando nos locais reservados para essa

finalidade. A Figura 9, a seguir, mostra como é um formulário CENIPA 8 – RELPREV, o qual também pode ser encontrado diretamente no site do CENIPA no endereço www.cenipa.aer.mil.br.

O formulário CENIPA 8 - RELPREV (Air Safety Report - ASR) é dividido em duas colunas principais. A coluna da esquerda contém o cabeçalho com o logo do SIPAER e CENIPA, o título 'RELATÓRIO DE PREVENÇÃO - RELPREV AIR SAFETY REPORT - ASR' e um campo para 'CENIPA 08'. Abaixo, há uma seção de 'DADOS GERAIS DA OCORRÊNCIA (OCCURRENCE INFORMATION)' com campos para 'LOCAL (PLACE)', 'DATA (DATE)', 'HORA (TIME)' e 'PESSOAL ENVOLVIDO E/OU AERONAVE (PERSONNEL AND/OR AIRCRAFT INVOLVED)'. A seção 'SITUAÇÃO (SITUATION)' ocupa a maior parte da base da coluna esquerda. A coluna da direita, intitulada 'ENCAMINHAMENTO DO ELO-SIPAER (TO BE FILLED BY BRAZILIAN SAFETY PERSONNEL)', contém campos para 'DO:', 'PARA:', 'DATA:', 'ASSINATURA', 'PARECER DO SETOR RESPONSÁVEL:', 'ASSINATURA', 'AÇÕES CORRETIVAS RECOMENDADAS PELO ELO-SIPAER:', 'AVALIAÇÃO DO RISCO:' e 'ASSINATURA'. O formulário também possui campos para 'E-MAIL/TELEFONE PARA CONTATO (CONTACT INFORMATION)' e 'RELATOR (REPORTER)' na base da coluna esquerda.

Figura 7 - Formulário CENIPA 8 - RELPREV

Fonte: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/formularios.php>. Acesso em: 13 ago. 2015.

1.2.3 Vistoria de Segurança de Voo

Tem por finalidade assessorar o comandante, chefe, diretor ou congênere com a apresentação de um relatório contendo as condições observadas, a análise do risco e as ações mitigadoras recomendadas. A vistoria de segurança de voo é uma das principais ferramentas da prevenção de ocorrências aeronáuticas, na qual são levantados os perigos referentes à atividade aérea, permitindo que os processos sejam monitorados, as condições latentes identificadas, as falhas ativas contidas e as defesas do sistema reforçadas.

1.2.4 Gerenciamento do Risco

Serve para orientar a alocação equilibrada dos recursos humanos e materiais de uma organização, visando ao controle e à mitigação do risco.

1.2.5 Divulgação Operacional

Permite a divulgação de informações ou conhecimentos de interesse da prevenção de acidentes aeronáuticos a toda comunidade da aviação brasileira. Qualquer Elo-SIPAER pode elaborar uma DIVOP para sua organização.

1.2.6 Reporte de Elevado Potencial de Risco

Permite a imediata divulgação, no âmbito da aviação militar, de informações ou ações baseadas em situações de risco identificadas com elevado potencial, classificadas como inaceitáveis no gerenciamento do risco.

Resumo

Neste capítulo, foi visto a responsabilidade do mecânico de manutenção aeronáutico, seu valor, seu envolvimento direto com a segurança de voo e a importância do seu compromisso em fazer o correto para não comprometer vidas de pessoas e destruir materiais aeronáuticos.

Foi abordada a finalidade de cada ferramenta utilizada pelo SIPAER, exibindo em quais ocasiões deverão ser utilizadas e a importância da sua utilização em prol da segurança de voo. Também foi visto a utilização das atividades educativas, visando a conscientizar o comprometimento de todos os envolvidos, direta ou indiretamente, com a atividade aeronáutica e as atividades promocionais, incentivando todos a participarem das atividades oferecidas pela organização relativas à segurança de voo.



Atividades

1) Entre as afirmações a seguir, em qual não é possível afirmar como uma finalidade do PPAA e do MGSO?

- a. () Planejar e orientar a realização das atividades de segurança de voo, por meio das ferramentas do SIPAER, de modo que a operação aérea se desenvolva dentro de um nível de segurança julgado aceitável.
- b. () Estabelecer as atividades educativas e promocionais relacionadas à segurança de voo.
- c. () Estabelecer o monitoramento e a medição dos indicadores das ocorrências do âmbito do SIPAER, com vistas à melhoria contínua e à garantia da segurança de voo.
- d. () Estabelecer programas específicos e ações programadas e corretivas.

2) Qual a finalidade de uma atividade educativa?

- a. () Conscientizar o indivíduo da organização para um comportamento participativo e proativo para a segurança de voo.
- b. () Incentivar a participação do pessoal envolvido com a atividade aérea na prevenção de ocorrências aeronáuticas a fim de elevar o nível de consciência nos assuntos afetos à segurança de voo.
- c. () Conscientizar a coletividade da organização para um comportamento participativo e proativo para a segurança de voo.
- d. () Incentivar a participação da organização envolvida com a atividade aérea na prevenção de ocorrências aeronáuticas a fim de elevar o nível de consciência nos assuntos afetos à segurança de voo.

Referências

BARRETO, M. R. M. A contribuição da psicologia para a segurança da atividade aeronáutica. In: **XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP)**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_083_595_11001.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 7.952, de 11 de setembro de 1945**. Aprova a convenção sobre Aviação Civil internacional, concluída em Chicago, a 7 de dezembro de 1944, por ocasião da Conferência Internacional de Aviação Civil, e firmada pelo Brasil e Washington, a 29 de maio de 1945. Brasília, 1945. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decrei/1940-1949/decreto-lei-7952-11-setembro-1945-416592-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 7.565, de 19 de dezembro 1986**. Dispõe sobre o Código Brasileiro de Aeronáutica. Brasília, 1986. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7565.htm>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **Lei nº 87.249, de 7 de junho 1982**. Dispõe sobre o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos e dá outras providências. Brasília, 1982. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87249-7-junho-1982-437102-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-2**: Portaria EMAER nº 65/CEN, 31 Out. 2008. Dispõe sobre a Estrutura e Atribuições dos Elementos Constitutivos do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-3**: Portaria nº 2230/GC3 de 23 Dez. de 2013. Dispõe sobre – Gestão da Segurança de Voo na Aviação Brasileira. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 3-13**: Protocolos de Investigação de Ocorrências Aeronáuticas da Aviação Civil Conduzidas Pelo Estado Brasileiro. Brasília: Ministério da Defesa, 2014. Disponível em: <<http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/1-nsca-norma-do-sistema-do-comando-da-aeronautica?download=33%3Ansca-3-13>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-6**: Portaria CENIPA nº 001/DAC de 30 Ago. 2001. Dispõe sobre o Manual de Investigação do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

_____. **MCA 3-3**, Portaria CENIPA nº 001/DAM de 03 Dez. 2012. Dispõe sobre o Manual de Prevenção do SIPAER. Disponível em: <www.cenipa.aer.mil.br>. Acesso em: 12 ago. 2015.

CAETANO, R. D. G. S. Fragmentos Biográficos do SIPAER e do CENIPA. **R. Conex. SIPAER**, v. 3. n. 1, nov. 2011. Disponível em: <<http://inseer.ibict.br/sipaer/index.php/sipaer/article/viewFile/136/148>>. Acesso em: 12 ago. 2015.

HAWKINS, F. H. **Human factors in flight**. EUA: Ashgate, 1993.

REASON, J. **Human error**. Cambridge: Ashgate, 1990.

Gabarito

	Questão 1	Questão 2
Unidade 1	C	D
Unidade 2	B	A
Unidade 3	A	D
Unidade 4	A	C
Unidade 5	D	C



EaD ***SEST SENAT***